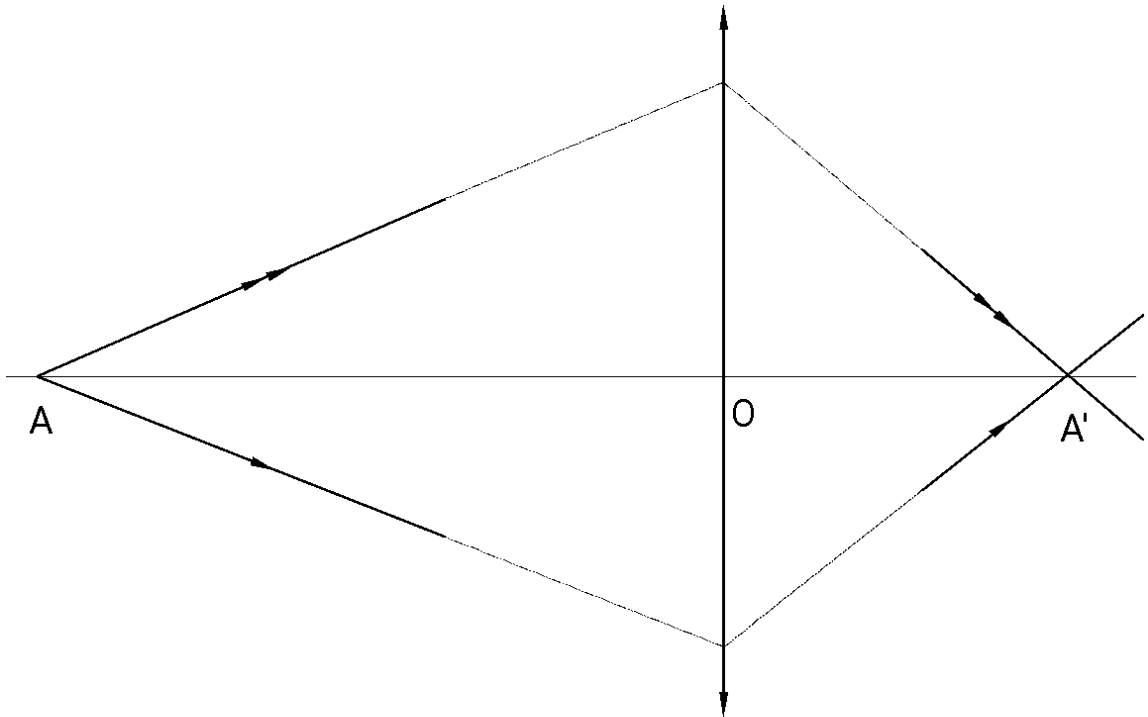


CONCOURS D'ADMISSION AUX ÉCOLES VÉTÉRINAIRES 1999 CORRIGÉ DE L'ÉPREUVE DE PHYSIQUE

A.1. ☞ Pour déterminer la distance focale f_1' , il faut prolonger les rayons donnés par l'énoncé. Ils se croisent sur la lentille. L'axe de cette lentille est fourni par la droite AA' . On a ensuite le choix entre deux démarches : l'une calculatoire, l'autre graphique.

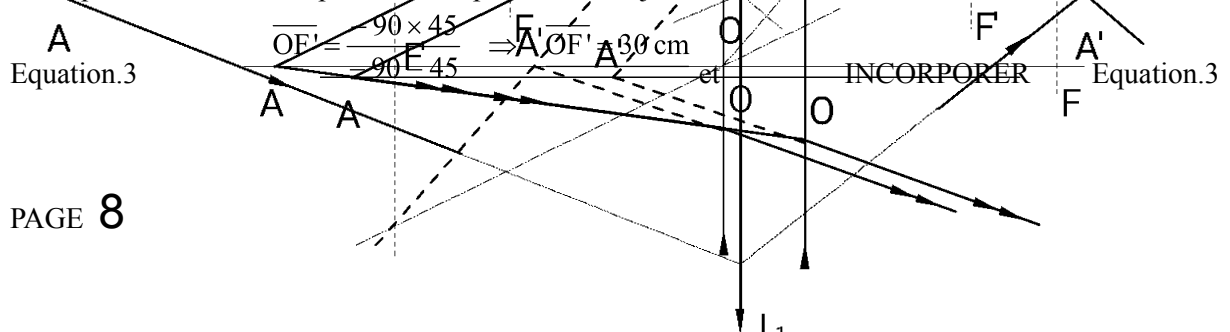
a) Méthode calculatoire : on mesure $\overline{OA}$ et $\overline{OA'}$ et on applique la formule de conjugaison :



On obtient les valeurs suivantes : $\overline{OA} = -90 \text{ cm}$ et $\overline{OA'} = 45 \text{ cm}$. L'échelle étant la suivante : $1 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ cm}$, cela donne : $\overline{OA} = -90 \text{ cm}$ et $\overline{OA'} = 45 \text{ cm}$.

La formule de conjugaison de Descartes s'écrit : $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f_1'}$ dont on tire : $\frac{1}{45} - \frac{1}{-90} = \frac{1}{f_1'}$ d'où $f_1' = 30 \text{ cm}$.

Méthode graphique : Il faut déterminer graphiquement la position des plans focaux en traçant deux rayons passant par O, l'un parallèle à l'un des deux rayons incidents, l'autre parallèle à l'un des deux rayons émergents. Ils marquent des axes secondaires. L'intersection du premier avec le rayon émergent correspondant permet de déterminer la position du plan focal image et celle du second avec le rayon incident correspondant donne la position du plan focal objet. La mesure des distances $\overline{OF'}$ et $\overline{OF}$ donne les valeurs de f_1' et f_1 .



$$\overline{OF'} = \frac{-90 \times 45}{-90 - 45} \Rightarrow \overline{OF'} = 30 \text{ cm}$$

permet de trouver la distance focale de la lentille : On trouve encore $\overline{OF'} = 30 \text{ cm}$. La lentille est une lentille convergente. En effet, elle donne une image réelle d'un objet réel et une lentille divergente ne le peut pas. La position des foyers objet et image de la lentille sont obtenus par la méthode graphique cidessus mais ils peuvent être placés sur un schéma après calcul de la distance focale. A.2. La même démarche que précédemment s'impose d'elle-même. On prolonge les rayons donnés par l'énoncé et on détermine ainsi la position de la lentille ainsi que celle de l'axe optique. On alors le choix entre deux méthodes : a)

Méthode calculatoire : on mesure $\overline{OF'} = 30 \text{ cm}$ et $\overline{OA} = -59 \text{ cm}$ et on applique la formule de conjugaison. On trouve : $\overline{OA'} = -25 \text{ cm}$. Compte tenu de l'échelle, on obtient : $\overline{OA'} = -25 \text{ cm}$. La formule de conjugaison est la même que précédemment et on obtient encore :

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

b) La méthode graphique est la même que cidessus et donne le résultat suivant : On retrouve les résultats du calcul. La lentille est visiblement divergente : Sa distance focale est négative. La position des foyers objets et image est indiquée sur le schéma cidessus. B.1. On sait par l'expérience que la seule situation permettant d'obtenir une image réelle à partir d'un objet réel avec une lentille convergente est celle où l'objet est situé en deçà du foyer objet F. On peut retrouver ce résultat en utilisant la formule de conjugaison de Descartes :

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

On reconnaît la position dite « en 4 f' » caractéristique de la méthode de Silberman. Le grandissement transversal est :

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{Ainsi on trouve : INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{A.N. : INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{La construction d'image est très simple à effectuer :B.2.a.}$$

Dans les conditions de Gauss, on se limite aux rayons quasi perpendiculaires aux faces de la lame. On obtient la construction approximative suivante :Nommons A1' l'image de A par le premier dioptré et A2' l'image de A1' par le deuxième dioptré. La position de l'image A2' de A sera repérée par la

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

longueur algébrique INCORPORER Equation.3
On connaît la formule de conjugaison des dioptrés plans qui appliquée aux deux dioptrés de cette lame s'exprime de la façon suivante : INCORPORER Equation.3

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{et INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{Ainsi on trouve INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{Or on a : INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{Donc on obtient : INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{On cherche à calculer INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{C'est donc : INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{ou encore : INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{B.2.b. Il n'y a pas de réponse car il n'y a pas de}$$

question B.2.c. Quelle que soit la position de la lame entre O et A, l'image A2' de A par cette lame se trouve à la même place. Celle-ci est donnée par la formule ci-dessus et h n'y apparaît pas. La lentille forme l'image A'' de A2' et comme A2' a toujours la même position, c'est la même chose pour A''. B.2.d. L'énoncé suggère que l'on a formé l'image de A par la lentille sur un écran convenablement placé et qu'on introduit la lame entre A et la lentille sans déplacer l'écran. Evidemment, l'image devient floue car la lentille forme alors l'image de A2', image de A par la lame. Cette image A2' n'étant pas au même endroit que A, son image par la lentille n'est plus sur l'écran. B.2.e. Deux cas de figure peuvent se présenter : Soit A2' est entre F et O (cas 1), soit A2' est en deçà de F (cas 2). Dans le cas 1, quelle que soit la position de l'écran, on ne pourra pas observer l'image car elle est virtuelle. Dans le second cas, en revanche, il existe une position de l'écran pour laquelle on observera une image nette. B.2.f. La position limite correspond à la situation où A2' est en F. On a alors INCORPORER

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{Equation.3} \quad \text{Or on a trouvé INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{et on a INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{D'où :} \quad \text{INCORPORER} \quad \text{Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{A.N. :} \quad \text{INCORPORER} \quad \text{Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{.II Electricité.1. La loi d'Ohm locale peut s'écrire :}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{INCORPORER Equation.3} \quad \text{. Dans cette expression,}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{INCORPORER Equation.3}$$

est le vecteur densité de courant. Cette grandeur s'exprime en A.m2. INCORPORER Equation.3

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

est le vecteur champ électrique. Cette grandeur s'exprime en V.m1. est la conductivité du milieu considéré. Cette grandeur s'exprime en 1.m1.2.a. Les charges mobiles subissent l'action du champ INCORPORER Equation.3

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

et la force de frottement fluide : INCORPORER Equation.3

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

. La seconde loi de Newton, autrement appelée principe fondamental de la dynamique, s'écrit donc : INCORPORER Equation.3

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

2.b. Choisissons un système d'axes INCORPORER

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{Equation.3}$$

de telle sorte que l'on puisse écrire :

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

INCORPORER Equation.3 . L'équation différentielle précédente se projette donc de la façon suivante dans ce système d'axes : INCORPORER Equation.3

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

Bien que l'énoncé ne le dise pas, on est amené à supposer qu'à une date initiale, les charges libres sont immobiles et qu'on établit brutalement le champ

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

INCORPORER Equation.3 . On peut alors résoudre le système d'équations différentielles : Considérons d'abord les deux dernières : elles ont la même forme et admettront ainsi le même type de solution. On a : INCORPORER Equation.3

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

ou encore : INCORPORER Equation.3

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

. On en tire : INCORPORER Equation.3

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

ce qui s'intègre de la façon suivante : INCORPORER

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

Equation.3 . On obtient : INCORPORER Equation.3

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{D'où la solution : INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{Cette solution signifie que si la charge avait une vitesse initiale dans la direction Oy, celle-ci s'amortirait jusqu'à devenir nulle. Comme ici on a supposé}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{INCORPORER Equation.3, on en déduit que}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{INCORPORER Equation.3. Il en est de même pour Vz. Il}$$

nous reste à envisager la première équation. INCORPORER Equation.3

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{On peut l'écrire : INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{L'équation sans second membre s'intègre de la même façon}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{que précédemment en INCORPORER Equation.3}$$

L'équation complète admet la solution particulière INCORPORER Equation.3

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{pour laquelle INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{Ainsi la solution générale de l'équation complète est :}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{à laquelle on applique les conditions initiales pour calculer la constante A. A t=0, on a Vx=0. Alors INCORPORER}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{Equation.3. Et on obtient : INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{On obtient donc les solutions suivantes : INCORPORER}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{Equation.3. Cela indique clairement que la vitesse}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{INCORPORER Equation.3 des charges mobiles tend vers}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{la valeur limite : INCORPORER Equation.3}$$

On pouvait se contenter de rappeler que l'équation sans second membre correspond à un phénomène d'amortissement qui s'atténue au cours du temps et qu'au bout d'une durée de l'ordre de grandeur de il ne reste plus que la solution particulière pour laquelle l'accélération est nulle.2.c. On a

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{INCORPORER Equation.3, représentant la densité}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{volumique de charges. Comme INCORPORER Equation.3}$$

, il vient : INCORPORER Equation.3 $\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$ Comme la loi d'Ohm

locale s'écrit INCORPORER Equation.3 $\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$, on en tire l'expression de la conductivité : INCORPORER Equation.3

$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$ 3. On veut calculer : INCORPORER Equation.3

$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$. Ce calcul suppose que l'on connaisse n. Considérons un volume V de conducteur. Il contient N porteurs de charges et sa masse est mCu. Soit n la quantité d'atomes de cuivre en moles) constituant V, on a INCORPORER Equation.3

$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$ avec INCORPORER Equation.3

$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$. La densité volumique de porteurs de charge mobiles est

donc INCORPORER Equation.3 $\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$ ou encore :

INCORPORER Equation.3 $\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$. On en tire la formule :

INCORPORER Equation.3 $\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$.A.N. : INCORPORER

Equation.3 $\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$. Cette valeur est très faible et signifie que le régime transitoire d'établissement du courant dure très peu de temps. En d'autres termes, le régime permanent caractérisé par la vitesse calculée cidessus s'établit quasi immédiatement.4.a. Considérons un tronçon de conducteur cylindrique de section S et de longueur INCORPORER Equation.3

$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$. L'une de ses faces est portée au potentiel VA l'autre au potentiel VB. On considérera que INCORPORER Equation.3

$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$. Ainsi, les vecteurs champ électrique et densité de courant sont orientés comme sur la figure cidessous :On se placera sur une ligne de courant entre la face A et

la face B. On peut écrire : INCORPORER Equation.3 $\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$,

INCORPORER Equation.3 $\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$ étant un déplacement élémentaire le long de la ligne de courant considérée. L'intégration de cette équation différentielle entre les deux faces du conducteur s'écrit donc : INCORPORER Equation.3

$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$. On obtient ainsi : INCORPORER Equation.3

$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$. Par ailleurs on sait que l'intensité I du courant représente le flux du vecteur densité de courant à travers S : INCORPORER Equation.3

flux du vecteur densité de courant à travers S : INCORPORER Equation.3

$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$

$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{Comme on a : INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad , \quad \text{il vient : INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{dont on tire : INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad . \text{ En rapprochant ces résultats, on trouve l'expression de la}$$

$$\text{loi d'Ohm : INCORPORER Equation.3} \quad \overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad . \text{ La résistance du}$$

$$\text{tronçon considéré est donc : INCORPORER Equation.3} \quad \overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

4.b. Le circuit figurant sur le schéma de l'énoncé montre bien que l'âme et le conducteur de retour sont en série. Considérons une longueur l de câble, et nommons r_a et r_r les résistances de l'âme et du conducteur de retour, la résistance de la longueur de câble considérée est donc INCORPORER

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{Equation.3} \quad . \text{ On a de plus INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{avec INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{c'est à dire : INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{et INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{avec INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{c'est à dire : INCORPORER Equation.3}$$

$$\overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad . \text{ On en tire l'expression de la résistance du le longueur de}$$

$$\text{câble considérée : INCORPORER Equation.3} \quad \overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad . \text{ La}$$

$$\text{résistance linéique cherchée est INCORPORER Equation.3} \quad \overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

$$\quad \overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm} \quad \text{A.N. :}$$

$$\text{C'est donc : INCORPORER Equation.3} \quad \overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$

$$\text{INCORPORER Equation.3} \quad \overline{OF'} = \frac{-59 \times (-25)}{-59 - (-25)} \Rightarrow \overline{OF'} = -43 \text{ cm}$$