

Devoir maison : 2BAC Sc. Math

La modulation d'amplitude - Niveau Elevé.

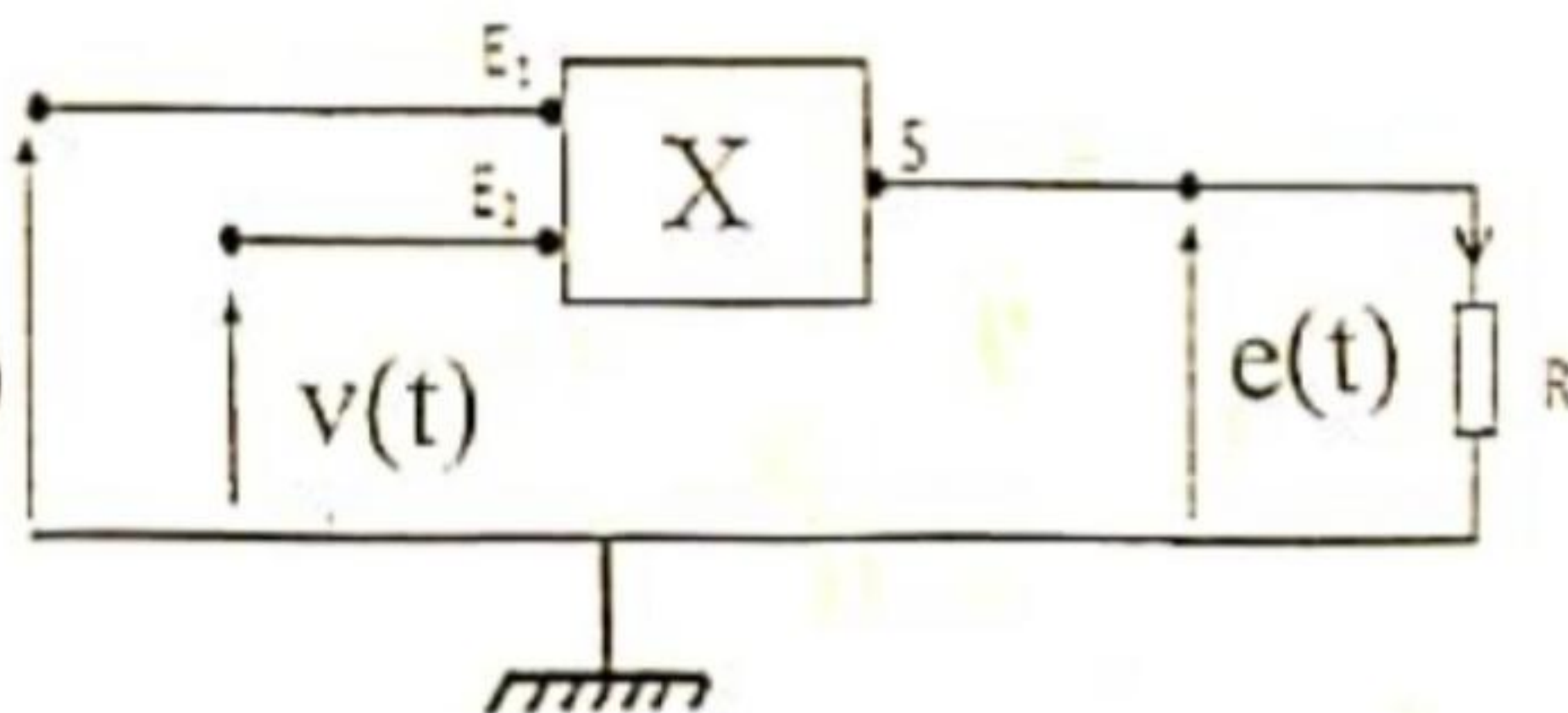
Pour moduler en amplitude une porteuse $v(t) = \bar{V}_m \cdot \cos(2\pi F t)$ à l'aide, d'un signal basse fréquence $s(t) = a \cos(2\pi f t)$; on réalise le montage modulateur de la figure 1.

On applique aux entrées de multiplieur

la tension porteuse $v(t)$ et la tension $u(t)$

$u(t) = s(t) + A$ avec A la tension de

décalage positive.

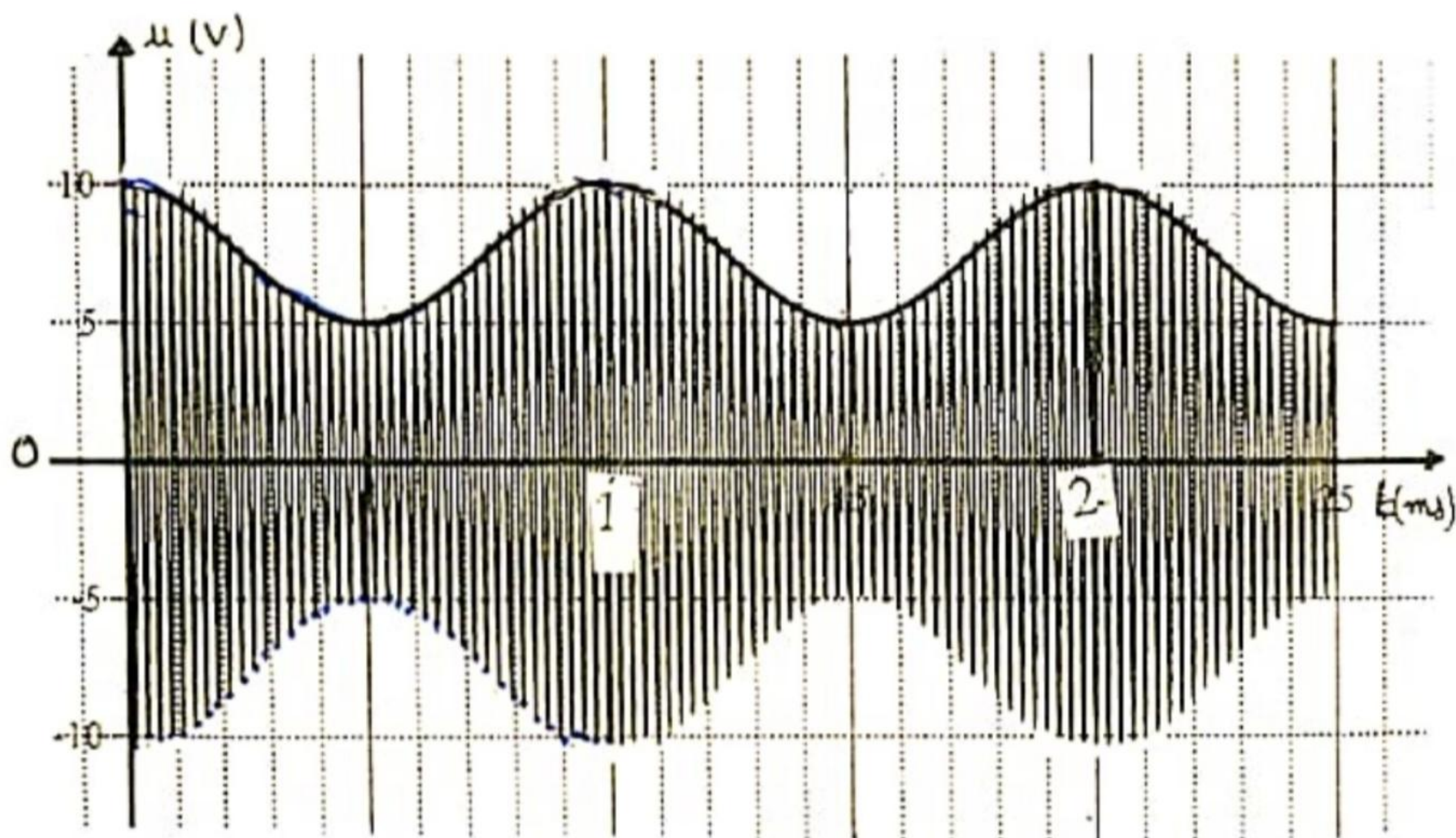


La tension $e(t)$ à la sortie du multiplieur

s'écrit : $e(t) = k \cdot u(t) \cdot v(t) = e_m \cdot \cos(2\pi F t)$

L'antenne émettrice de l'onde est modélisée par une résistance $R = 50 \Omega$.

La figure 2, représente, les variations des deux tensions $u(t)$ et $e(t)$.



1)- Justifier, par un calcul simple, que la tension $e(t)$ est modulée en amplitude par le signal $s(t)$.

2)- Montrer que l'amplitude de la tension $e(t)$ peut s'écrire sous la forme, $e_m(t) = E (1 + m \cos(2 \pi f t))$, en donnant les expressions de la constante E et le taux de modulation m .

3)- Montrer que : $m = \frac{e_m(\max) - e_m(\min)}{e_m(\max) + e_m(\min)}$; calculer m

4)- Déterminer les valeurs de : f ; F ; a ; A ; E et k .

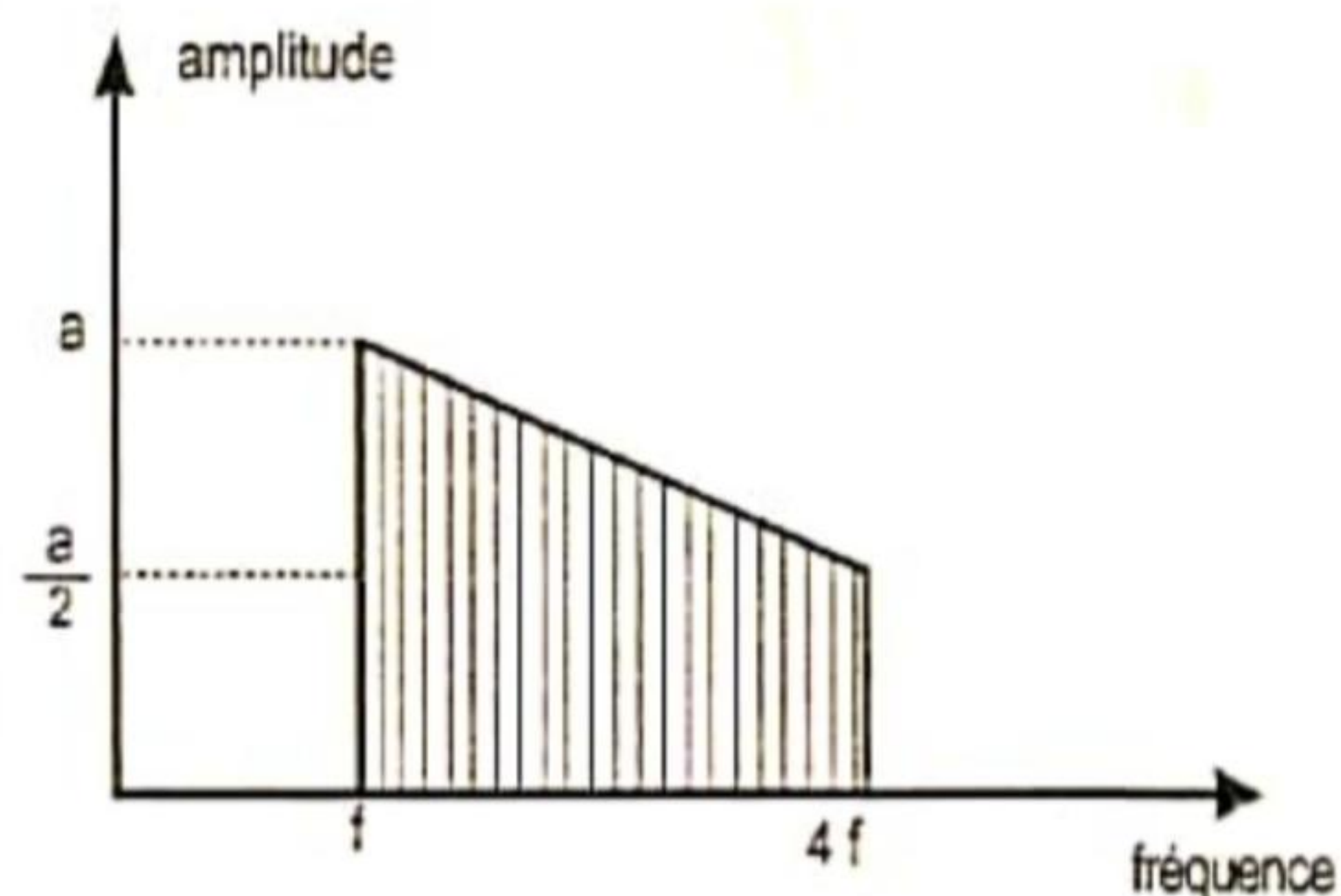
5)- Montrer que, la puissance moyenne, dissipée par effet joule dans l'antenne, modélisée par la résistance R , vérifie la relation suivante :

$$P_{\text{joule}} = \frac{E^2}{2R} \left(1 + \frac{m^2}{2} \right)$$

6)- On suppose à présent que le signal modulant $s(t)$ est un signal réel dont le spectre est donné par la figure suivante.

On se propose de démoduler,

le signal modulé $e(t)$ correspondant au signal réel. Le détecteur d'enveloppe est formé par une capacité $C = 1 \mu\text{F}$ et une résistance réglable.



6.1)- Tracer le spectre de fréquences de signal modulé $e(t)$.

6.2)- Déterminer, parmi ces résistances, celle qui convient à la bonne détection d'enveloppe :

$$R_1 = 20 \, \Omega \quad ; \quad R_2 = 200 \, \Omega \quad ; \quad R_3 = 500 \, \Omega \quad ; \quad R_4 = 800 \, \Omega$$