

	Concours EAMAC 2024	Cycle : EXPLOITATION EN AERONAUTIQUE CIVILE
---	--	--

Epreuve de : Physique

Durée : 04 heures

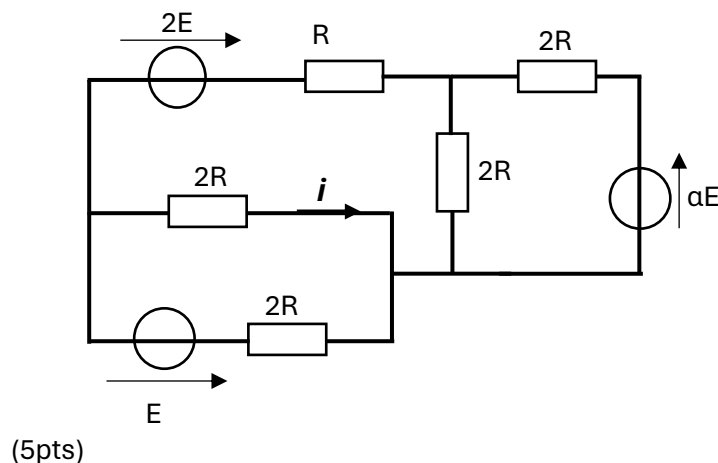
Exercice 1 (5pts)

Dans un référentiel $R(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, les coordonnées d'un point matériel M sont données par les fonctions du temps $x(t) = t$, $y(t) = t(t - 1)$ et $z(t) = 0$ où t est le temps.

- 1) Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire du point M. En déduire sa nature. **(0,5pt)**
- 2) Déterminer les composantes et le module de la vitesse $\vec{V}(M/R)$ à l'instant t . **(0,5pt)**
- 3) Déterminer l'accélération $\vec{\gamma}(M/R)$. **(0,5pt)**
- 4) Discuter la nature du mouvement de M en fonction de t . **(1pt)**
- 5) Déterminer les vecteurs de la base de Frenet $(\vec{\tau}, \vec{n}, \vec{b})$, sachant que $\vec{b} = \vec{k}$. **(1pt)**
- 6) En déduire les composantes tangentielle et normale de l'accélération du point M. **(1pt)**
- 7) Déterminer le rayon de courbure de la trajectoire en fonction de t . **(0,5pt)**

Exercice 2 (5pts)

Déterminer l'intensité i sur le schéma ci-dessous.



Exercice 3 (5pts)

Un fil infini est parcouru par un courant d'intensité I . Nous nous proposons de calculer le champ magnétique $\vec{B}$ créé par cette distribution de courant en tout point M de l'espace.

1. Préciser le système de coordonnées à utiliser. (1pt)
2. De quelles variables d'espace dépend le champ magnétostatique $\vec{B}$? Justifier votre réponse. (1pt)
3. Quelles est la composante non nulle du champ magnétique $\vec{B}$? Justifier votre réponse. (1pt)
4. Déterminer le champ magnétique $\vec{B}$ en tout point M de l'espace en utilisant le théorème d'Ampère. (2pts)

Exercice 4 (5pts)

L'espace est rapporté à un système d'axes (Oxyz).

1. Ecrire les équations de Maxwell dans le vide loin des sources de charges et de courants. (1pt)
2. En déduire l'équation de propagation de $\vec{E}$. (0,5pt)
3. On considère la propagation dans le vide d'une onde électromagnétique plane, sinusoïdale, de pulsation ω dans la direction du plan (xOy) faisant un angle θ avec l'axe (Ox). Le champ électrique polarisé rectilignement suivant l'axe (Oz) a pour expression complexe en un point $M(x, y, z)$ et à l'instant t : $\vec{E}(\vec{r}, t) = E_0 e^{-i(\omega t - ax - by)} \vec{u}_z$, E_0 est une constante et a et b sont deux nombres réels.
 - 3.1 Montrer que $\vec{E}(\vec{r}, t)$ est bien une solution de l'équation de propagation obtenue à la question 2 à condition que a , b , ω et c (célérité de la lumière dans le vide) obéissent à une relation que l'on précisera. (1pt)
 - 3.2. Déterminer en fonction de a et b la longueur d'onde λ et la direction θ de propagation de l'onde (1pt)
4. Déterminer le champ magnétique $\vec{B}(\vec{r}, t)$ de l'onde. (1pt)
5. Déterminer le vecteur de Poynting $\vec{R}$ (0,5pt)