



Ce document a été mis en ligne par l'organisme [FormaV®](#)

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

www.formav.co/explorer

Formulaire de mécanique des fluides :

Nombre de Reynolds $R_e = \frac{vD}{\nu}$.

Coefficient de pertes de charges linéaires λ :

$R_e < 3000$	Ecoulement laminaire	$\lambda = \frac{64}{R_e}$
$3000 < R < 10^5$	Ecoulement turbulent lisse	$\lambda = (100 R_e)^{-0,25}$
$R_e > 10^5$	Ecoulement turbulent rugueux	$\lambda = 3,5.10^{-2}$, indépendant de R_e

Pertes de charges linéaires en $J.kg^{-1}$: $J = -\frac{\lambda v^2 l}{2D}$.

Équation de Bernoulli avec pertes de charges et échange de travail pour une masse unitaire $m = 1 \text{ kg}$:

$$W_{12} + J_{12} = (v_2^2 - v_1^2) / 2 + (P_2 - P_1) / \rho + g (z_2 - z_1).$$

I - Étude du circuit primaire

I-1 - Calculer le débit volumique Q_v de l'eau dans le circuit primaire.

I-2 - Montrer que la vitesse de l'eau dans la conduite ABCD est $v = 46,7 \text{ m.s}^{-1}$.

I-3 - Calculer le nombre de Reynolds dans cette conduite. En déduire le type d'écoulement.

I-4 - Que vaut le coefficient de pertes de charges linéaires λ dans la conduite.

I-5 - Calculer les pertes de charges linéaires J_{AD} dans la conduite entre les points A et D. En déduire la variation de pression $\Delta P = P_D - P_A$ correspondante.

II - Étude thermodynamique

II-1 - Quelle est la quantité de chaleur Q reçue en une seconde par l'eau du circuit primaire dans le cœur du réacteur ?

II-2 - En déduire la puissance thermique moyenne P reçue par l'eau du circuit primaire, c'est-à-dire la quantité de chaleur qu'elle reçoit par seconde ?

On exprimera le résultat en MW.

II-3 - En déduire le rendement η de la centrale nucléaire.

B : ELECTROTECHNIQUE (6 points)

Le dispositif de filtration de l'eau d'une piscine domestique comporte un filtre, des canalisations et une pompe entraînée par un moteur électrique. On s'intéresse au moteur d'entraînement et à sa protection électrique.

L'ensemble filtre et canalisations occasionne des pertes de charges totales équivalentes à une hauteur d'eau $H = 15$ m. Le débit D de l'eau doit être de $10 \text{ m}^3/\text{heure}$. La **figure 2**, sur le document Annexe à rendre avec la copie, indique les caractéristiques de trois pompes, en fonction des pertes de charges totales H et du débit D .

1 - Placer le point de fonctionnement de la pompe évoquée ci-dessus sur **figure 2**, et en déduire le type de pompe à choisir.

Les pompes sont associées à des moteurs dont les caractéristiques nominales sont indiquées dans le tableau suivant telles qu'on peut les lire sur les plaques signalétiques.

2 pôles, 50 Hz, $n_n = 2800 \text{ tr/min}$, triphasé 230 V / 400 V, $\cos\varphi = 0,8$			
	Couplage Triangle	Couplage Etoile	Puissance utile P_u
Pompe type 1	2,3 A	1,3 A	0,37 kW
Pompe type 2	3,0 A	1,7 A	0,55 kW
Pompe type 3	5,0 A	2,9 A	1,1 kW

2 - S'agit-il de moteurs à courant continu, de moteurs synchrones ou de moteurs asynchrones ? Justifier.

3 - On dispose d'une alimentation électrique triphasée 230 V / 400 V. Indiquer le couplage des enroulements du stator.

4 - Calculer la puissance absorbée P_{abs} par le moteur associé à la pompe choisie à la **question 1**.

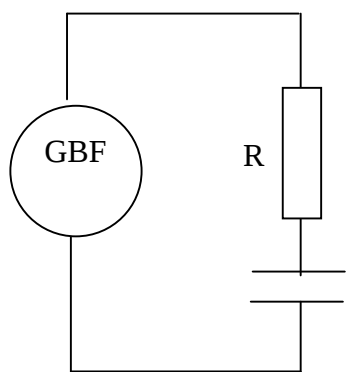
5 - Calculer le rendement nominal η de ce moteur.

6 - Définir et calculer son glissement nominal g .

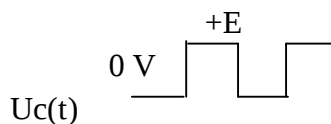
7 - La protection électrique du moteur est réalisée par des fusibles « accompagnement moteur » (un par phase). Faire le choix du calibre parmi les valeurs suivantes : 2A, 4A, 8A, 16A. Justifier.

8 - Une autre solution de protection consiste à utiliser un disjoncteur différentiel 10 A / 30 mA associé à une prise de terre. Indiquer précisément ce que signifient les valeurs 10 A et 30 mA.

C : ELECTROCINETIQUE (4 points)

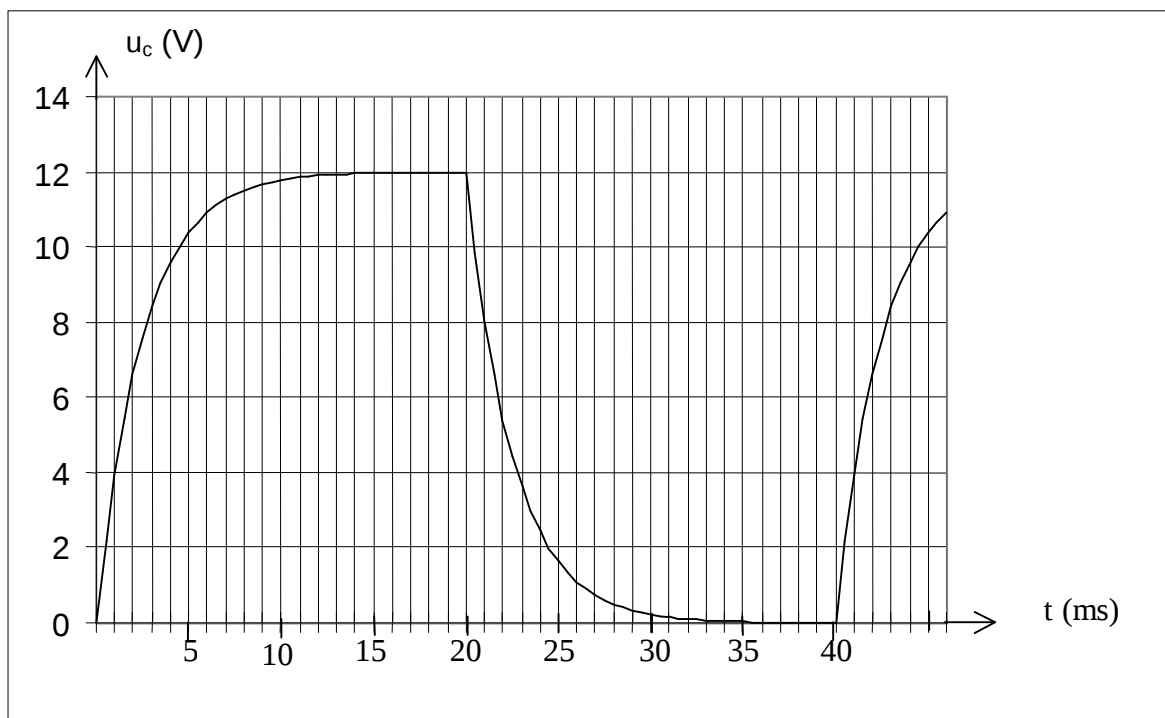


Un circuit RC est alimenté à travers un générateur de tension basse fréquence délivrant un signal en créneaux (cf. schéma).



La courbe ci-dessous représente l'évolution de la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur de capacité C lors de ses charges et décharges successives à travers la résistance R . Ce dispositif est utilisé dans certains dispositifs d'allumage électronique (type CDI) de moteurs thermiques.

L'échelle verticale est graduée en V, l'échelle horizontale en ms.



A partir de cette courbe :

- 1 - Déterminer la tension de charge E du condensateur en régime permanent.
- 2 - Déterminer et calculer la constante de temps τ du circuit RC.
- 3 - Le condensateur ayant une capacité $C = 1 \mu\text{F}$, en déduire la valeur de la résistance R .
- 4 - Quelles sont la période T et la fréquence N du cycle de charge-décharge du condensateur.

ANNEXE

DOCUMENT A RENDRE AVEC LA COPIE

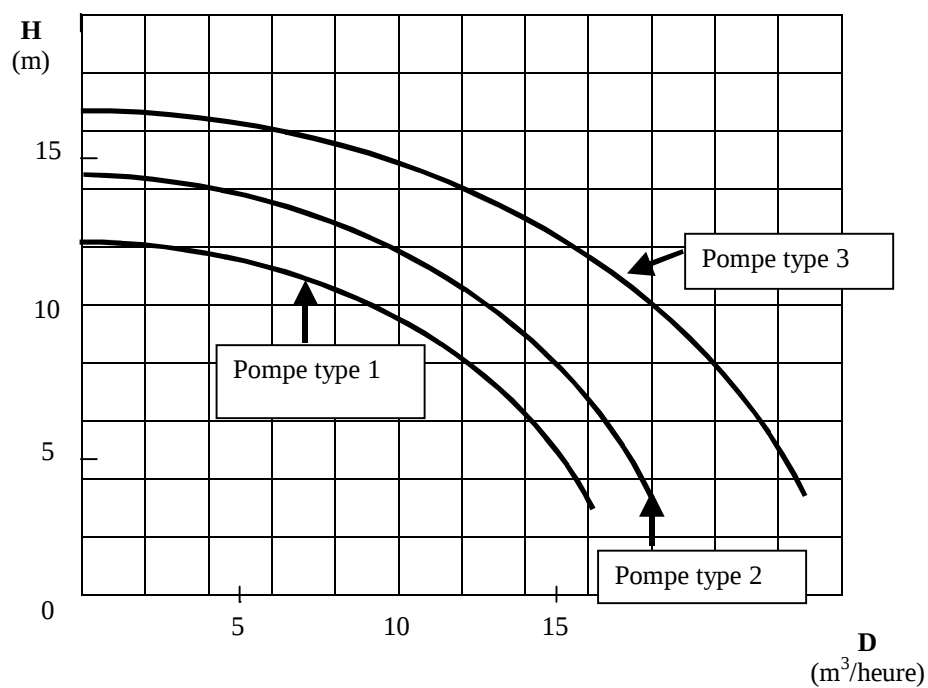


Figure 2 : Caractéristiques des pompes