

Correction du devoir n°2 de sciences physiques (électricité)

C	A	R	Co
1			
1			
1			
	1		
	1		
1,5			
	1		
		1	
		0,5	
1			
		0,5	
		1	
1			
	1		
1			
		1	

Exercice 1 : Une alternative crédible au nucléaire ?

1- L'élément commun à la centrale nucléaire et à la centrale thermodynamique solaire est l'alternateur.

2- a) La source d'énergie primaire de la centrale nucléaire est l'énergie nucléaire de l'uranium.

2-b) L'uranium existe sur Terre en quantité limitée et ses réserves s'épuisent. Ce n'est donc pas une source d'énergie renouvelable.

2-c) « De plus, les réserves d'uranium (principal combustible des centrales nucléaires) sont limitées et comme pour le pétrole risquent de s'épuiser dans les cent prochaines années. »

3- Les principaux avantages d'une centrale nucléaire sont :

- très grande puissance produite
- pas de rejet de gaz à effet de serre

4-a) La relation mathématique est : $E = P \times t$

E : énergie électrique en joule (J)

P : puissance en watt (W)

t : durée en seconde (s)

4-b) La puissance de la centrale nucléaire est $P = 1600 \text{ MW} = 1600 \times 10^6 \text{ W}$

4-c) On sait que $E = P \times t$

or $P = 1600 \times 10^6 \text{ W} = 1,6 \times 10^9 \text{ W}$

et $t = 3600 \text{ s} = 3,6 \times 10^3 \text{ s}$

Soit $E = 3,6 \times 10^3 \times 1,6 \times 10^9$

$E = 5,76 \times 10^{12} \text{ J}$

4-d) Le joule est une unité trop petite donc peu pratique pour exprimer l'énergie produite par une centrale électrique.

5-a) La centrale solaire thermodynamique utilise l'énergie du Soleil qui est inépuisable. Il s'agit donc d'une énergie dite renouvelable.

5-b) $E = P \times t = 500 \times 3$

$E = 1500 \text{ Mwh}$

5-c) $\frac{P_{\text{nucléaire}}}{P_{\text{solaire}}} = \frac{1600}{500} \approx 3$

↳

Les centrales nucléaires étant 3 fois plus puissantes que les centrales solaires, il faudra donc construire trois centrales solaires thermodynamiques pour remplacer une centrale nucléaire.

Exercice 2 : Étude d'une installation électrique domestique

1-a) L'oscillogramme n°1 est celui qui représente la tension du secteur car il représente une tension sinusoïdale.

1-b) La tension du secteur est alternative périodique sinusoïdale.

2-a) D'après l'oscillogramme on a : $U_{\text{max}} = 2 \times 160 = 320 \text{ V}$

2-b) La valeur mesurée sur l'oscillogramme est différente de celle donnée dans l'exercice car la valeur mesurée est une valeur maximale de la tension alors que la tension donnée est une valeur efficace.

3-a) Voir oscillogramme

3-b) D'après l'oscillogramme la période vaut : $T = 5 \times 4 = 20 \text{ ms} = 0,02 \text{ s}$

3-c) La relation entre la période T et la fréquence f est : $f = \frac{1}{T}$

f : fréquence en hertz (Hz)

T : période en seconde (s)

3-d) Calcul de la fréquence : $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,02} = 50 \text{ Hz}$

4-a) La relation entre P, U et I est : $P = U \times I$

P : puissance en watt (W)

U : tension efficace en volt (V)

I : intensité efficace en ampère (A)

4-b) Calcul de l'intensité efficace :

On sait que $P = U \times I$

Donc $I = \frac{P}{U} = \frac{2300}{230} = 10 \text{ A}$

5-a) Calcul de l'énergie consommée par le radiateur :

On sait que $E = P \times t$

Or $P = 2300 \text{ W} = 2,3 \text{ kW}$

et $t = 8 \text{ h}$

Donc $E = 2,3 \times 8 = 18,4 \text{ kWh}$

5-b) Coût du fonctionnement du radiateur pendant 8h :

$18,4 \times 0,0779 = 1,43 \text{ €}$

Présentation - soin de la copie : 1 point

Rédaction - orthographe : 1 point

	1		
1,5			
	1		
1,5			
	1		
		1	
		0,5	

