

CAP Mathématiques-Sciences

Session 2012

Durée : 2h00
Coefficient : 2

SUJET

Mathématiques : 10 points

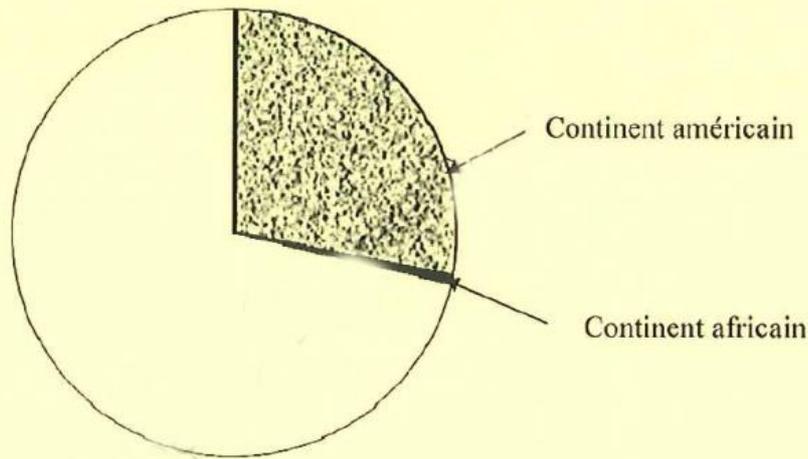
Exercice 1 : Centrales nucléaires (3,5 points)

Le tableau suivant donne la répartition des réacteurs nucléaires dans le monde en 2006. On souhaite représenter cette répartition par un diagramme circulaire.

Continent	Nombre de réacteurs	Angle en ° (arrondir à l'unité)
Européen	209	165
Américain	128	.....
Asiatique	117	92
Africain	2	.....
Total :	.....	360

- 1.1. Complétez ce tableau. Arrondir à l'unité.
- 1.2. Terminez le diagramme circulaire ci-dessous.

Répartition des réacteurs nucléaires dans le monde en 2006



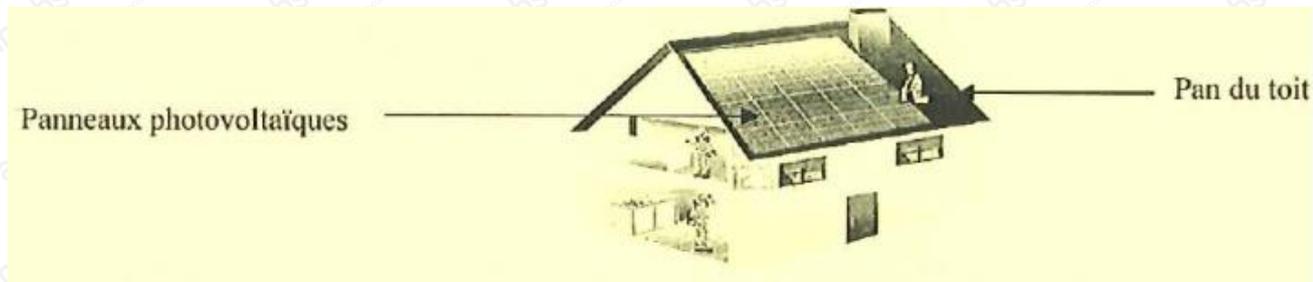
- 1.3. Il y a 59 réacteurs nucléaires en France. La France possède-t-elle plus de 25% des réacteurs nucléaires situés en Europe ? Justifiez la réponse.

.....
.....

Exercice 2 : (6,5 points)

PARTIE 1 : Panneaux solaires

Monsieur Elec veut installer des panneaux photovoltaïques de forme rectangulaire sur son toit afin de produire de l'électricité. L'aire d'un panneau est de $1,67 \text{ m}^2$.



2.1.

2.1.1. Déterminez le nombre de panneaux à acheter afin de recouvrir 20 m^2 de son toit.

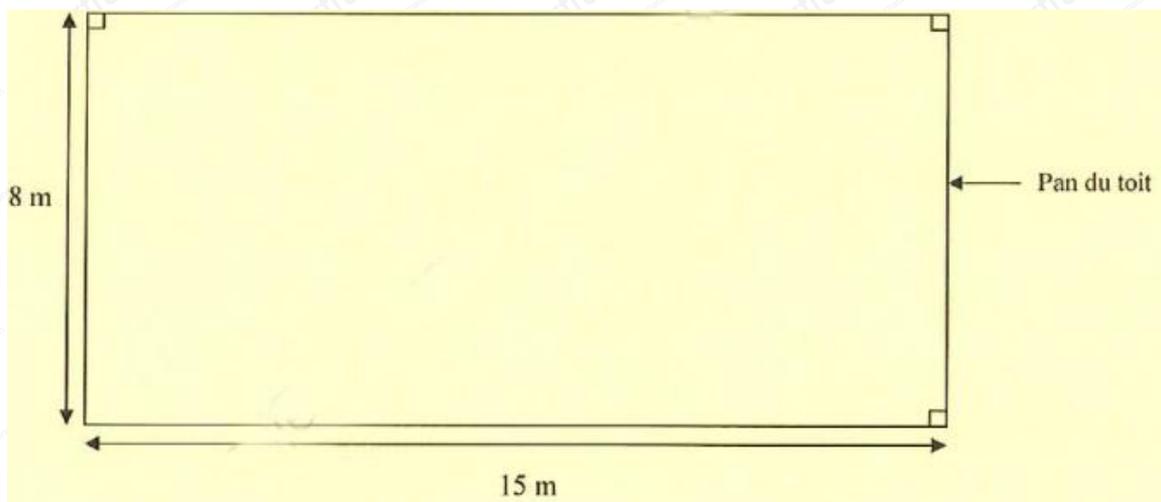
.....
.....

2.1.2. La pose d'un mètre carré de panneaux coûte 1 000 euros.

Calculez, en euros, la somme dépensée par M.Elec pour l'installation de 20 m^2 de panneaux.

.....
.....

2.2. Le pan du toit qu'il doit recouvrir est représenté ci-dessous. Le schéma n'est pas à l'échelle.



2.2.1. Donnez le nom du quadrilatère ci-dessus.

.....

2.2.2. Vérifiez que l'aire de ce pan est de 120 m^2 .

.....

2.2.3. Par souci d'esthétique, M.Elec ne veut pas recouvrir plus de 30% de la surface du pan de son toit avec des panneaux photovoltaïques. La surface recouverte par les 20 m² de panneaux remplit-elle cette condition? Justifiez votre réponse.

.....

.....

.....

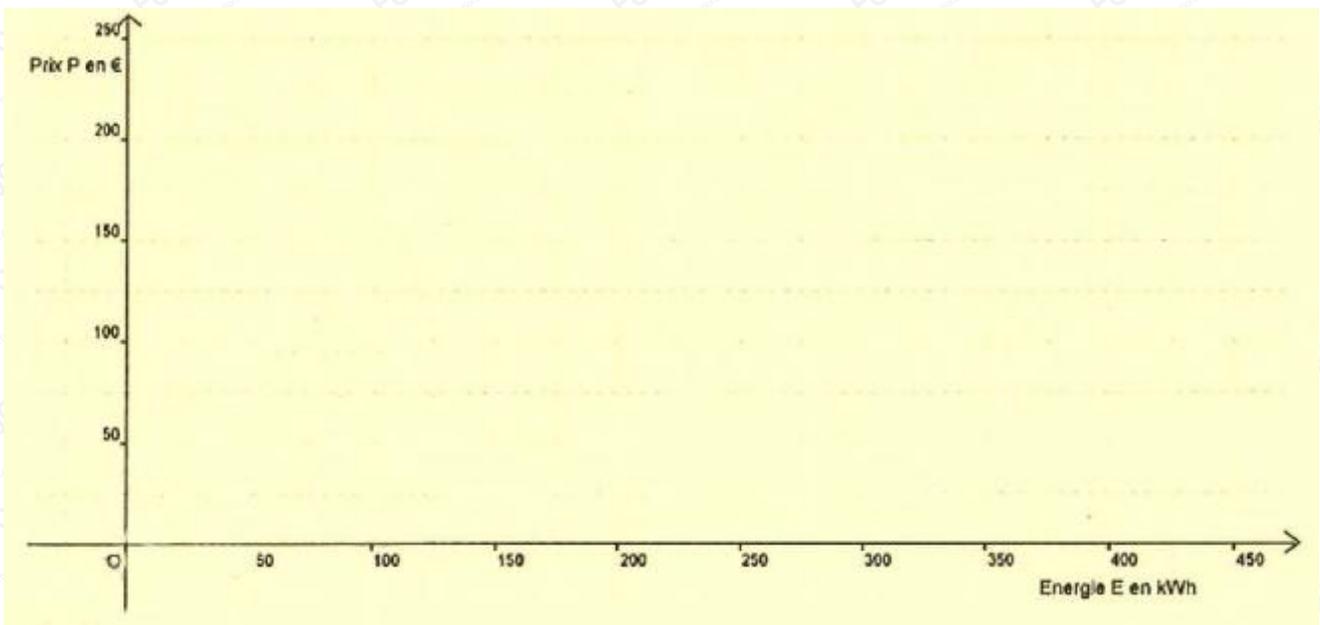
PARTIE 2 : Revente d'électricité à EDF

M.Elec revend l'énergie électrique fournie par ses panneaux photovoltaïques à EDF.
Le prix de vente d'un kilowattheure est de 0,50€.

2.3. On note E l'énergie en kilowattheure produite par les panneaux et P le prix de vente en euro. Complétez ce tableau :

Energie E (en kWh)	50	100	.....	300	400
Prix P (en €)	.....	50	100	.....	200

2.4. Placez les points de coordonnées $(E; P)$ dans le repère ci-dessous et tracez la droite passant par ces points.



2.5. En utilisant la représentation graphique ci-dessus, déterminez en laissant les traits de construction apparents :

2.5.1. Le prix de vente, en €, de 150 kWh.

.....

2.5.2. L'énergie produite, en kWh, pour un prix de vente de 175€.

.....

2.6. Tous les mois, EDF verse 119,05€ à M.Elec pour racheter sa production d'électricité. Sachant qu'il a dépensé 20 000€ pour l'installation de ses panneaux, Déterminez le nombre d'années nécessaires pour rentabiliser son investissement.

.....

.....

Sciences Physiques : 10 points

Exercice 3 : Électricité (5points)

Voici la fiche signalétique d'une machine à café :

Machine à café : COLOMBUS		
230 V ~	50 Hz	1 000 W
Made in France		
CE		

3.1. Que signifie le symbole ~ ?

.....

3.2. Complétez le tableau ci-dessous :

	Grandeur	Unité de mesure
230 V	.....	.....
50 Hz	fréquence	.....
1 000 W	.....	watt

3.3. M.Elec utilise sa cafetière 15 minutes par jour.

3.3.1. Convertissez 15 minutes en heure. On donne : 1 h = 60 min.

.....

3.3.2. Calculez, en Wh, l'énergie E consommée par la cafetière pendant 0,25 h .
On rappelle la relation $E = P \times t$ avec E en Wh, P en W et t en heure.

.....

3.3.3. La machine à café consomme 7,5 kWh par mois. Le prix d'un kilowattheure étant de 0,07€, calculez, en €, le coût occasionné par le fonctionnement de cette machine pendant un mois. Arrondir au centime d'euro.

.....

.....

Exercice 4 : Entretien des panneaux solaires (5points)

Les panneaux solaires thermiques sont généralement utilisés pour la production d'eau chaude. Ils sont constitués de tubes servant à transporter un fluide qu'on appelle fluide caloporteur.

	<ul style="list-style-type: none">-Ne pas rejeter à l'égout ou dans l'environnement naturel.-Ne pas fumer.-Stocker le produit dans des locaux frais, bien ventilés à l'abri de la chaleur, à l'écart des produits oxydants.-Eviter le contact du produit avec la peau et les yeux. Utiliser des vêtements de protection, des gants et des lunettes de sécurité.-En cas de projection cutanée ou oculaire, laver à l'eau.-Conserver hors de la portée des enfants.
---	--

4.1. Citez deux précautions à prendre pour se protéger lors de l'utilisation de ce produit.

.....

.....

4.2. Ce fluide caloporteur contient un antigel appelé propylène glycol de formule brute $C_3H_8O_2$.

Extrait de la classification périodique							
1 H 1,0g/mol hydrogène							2 He 4g/mol hélium
3 Li 6,9g/mol lithium	4 Be 9,0g/mol béryllium	5 B 10,8g/mol bore	6 C 12,0g/mol carbone	7 N 14,0g/mol azote	8 O 16,0g/mol oxygène	9 F 19,0g/mol fluor	10 Ne 20,1g/mol néon
11 Na 23,0g/mol sodium	12 Mg 24,3g/mol magnésium	13 Al 27,0g/mol aluminium	14 Si 28,1g/mol silicium	15 P 31,0g/mol phosphore	16 S 32,1g/mol soufre	17 Cl 35,5g/mol chlore	18 Ar 39,9g/mol argon

z	←
X	←
M	←
Nom	←

Numéro atomique

Masse molaire atomique en g/mol

Symbole de l'élément →

4.2.1. Complétez le tableau suivant en utilisant l'extrait de la classification périodique.

Symbole des éléments	Nom des éléments	Masse molaire atomique en g/mol
C	.....	.....
O	Oxygène	16,0
H	.....	1,0

4.2.2. Calculez en g/mol, la masse molaire moléculaire du propylène glycol $C_3H_8O_2$.

On donne $M(O) = 16 \text{ g/mol}$, $M(H) = 1 \text{ g/mol}$, $M(C) = 12 \text{ g/mol}$.

.....

.....

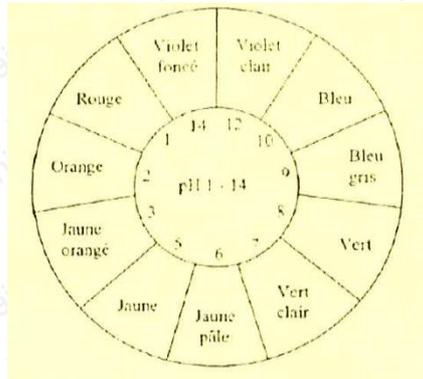
4.3. Pour déterminer le pH du fluide caloporteur, on utilise du papier pH.

4.3.1. Décrivez le mode d'utilisation du papier pH.

.....

.....

.....



4.3.2. La couleur obtenue est bleu gris. En vous aidant du nuancier de la boîte de papier à pH précédent, indiquez le pH de la solution.

.....

.....

4.3.3. Indiquez si ce liquide caloporteur est-il une solution acide, basique ou neutre ? Justifiez votre réponse.

.....

.....