

œ Brevet - Métropole œ
Série professionnelle - juin 2011

A. P. M. E. P.

Cette épreuve comporte trois parties :

Partie 1 : OBLIGATOIRE 12 points

Partie 2 : AU CHOIX (A ou B) 12 points

Partie 3 : OBLIGATOIRE 12 points

Présentation et rédaction 4 points

PARTIE 1 : NUMÉRIQUE (OBLIGATOIRE)

12 points

Le propriétaire d'une maison souhaite installer sur son toit des panneaux photovoltaïques pour produire de l'énergie électrique qui pourra ensuite être revendue à EDF.

Il pense pouvoir installer 25 m^2 de panneaux photovoltaïques sur son toit.

1. Il reçoit une publicité :

Pour 20 m^2 de panneaux gagnez 1 500 €/ an

Sachant que les gains sont proportionnels à la surface des panneaux, calculer le gain pour 25 m^2 .

2. Compléter le devis présenté par l'entreprise Sol'R sur l'ANNEXE 1.
3. L'entreprise Sol'R arrondit à 12 800 € le coût TTC des matériaux. L'État aide le propriétaire en lui versant un quart du montant TTC des matériaux. Calculer le montant de l'aide de l'État.
4. Le propriétaire fait un emprunt auprès de sa banque pour financer ses travaux. Il devra rembourser en versant 140 € par mois pendant 120 mois. Combien va t-il payer au total?
5. Le nombre d'années x nécessaires pour rentabiliser l'installation est solution de l'équation suivante :

$$18,75x + 32 = 156.$$

Résoudre cette équation. Arrondir le résultat à l'unité.

6. Les câbles de sortie des panneaux ont une section S de 3 mm^2 .

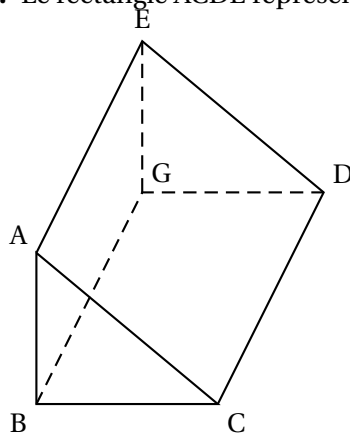
Calculer le rayon R des câbles. Donner le résultat au mm près.

On donne : $R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$.

PARTIE 2 au choix : A - DOMINANTE GÉOMÉTRIQUE

12 points

1. Le propriétaire souhaiterait installer 25 m^2 de panneaux solaires. Il a choisi le panneau BP3165 de dimensions 1582×790 (longueur $\times$ largeur en mm) pour sa simulation.
 - a. Montrer que la valeur de l'aire d'un panneau BP3165, arrondie au centième, est de $1,25 \text{ m}^2$.
 - b. Combien de panneaux BP3165 devront être installés sur le toit?
2. Le rectangle ACDE représente le pan du toit sur lequel on va installer les panneaux.



On donne les dimensions suivantes :

$$AB = 2 \text{ m}$$

$$BC = 3,46 \text{ m}$$

- a. Montrer que la longueur AC, arrondie à l'unité, est égale à 4 m.
 - b. L'aire du pan de toit ACDE semble-t-elle suffisamment grande pour accueillir l'installation souhaitée? Justifier.
3. D'après le représentant de la société Sol'R, le rendement des panneaux photovoltaïques est maximal si l'angle $\widehat{ACB}$ est compris entre 29° et 31° .
La toiture est-elle adaptée pour obtenir un rendement maximal des panneaux photovoltaïques? Justifier.
4.
 - a. Sur la figure de l'ANNEXE 1, dessiner le symétrique F du point C par rapport au point B.
 - b. Quelle est la nature du triangle ACF? Justifier.
 - c. Le propriétaire veut profiter de l'installation des panneaux pour repeindre le pignon de sa maison (correspondant sur la figure au triangle ACF).
Calculer l'aire à peindre en m^2 . Arrondir à 0,1 près.

PARTIE 2 : B au choix - DOMINANTE STATISTIQUE

12 points

On étudie la répartition de la production d'électricité photovoltaïque en France. Ces données sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Zones géographiques	Nord-Ouest	Nord-Est	Sud-Est	Sud-Ouest	Centre
Ensoleillement annuel en heures	de 1 750 à 2 200	de 1 500 à 1 800	de 2 250 à 3 000	de 1 750 à 2 200	de 1 700 à 1 900
Production photovoltaïque en MWh	45	20	75	30	30

1. Quelle zone géographique produit le plus d'électricité photovoltaïque?
2. Compléter le tableau de l'ANNEXE 2.

3. Compléter la légende du diagramme circulaire situé en ANNEXE 2, en indiquant les zones géographiques. Le propriétaire souhaite étudier plus précisément les données d'ensoleillement de sa commune. Ces données sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ensoleillement en heures	73	99	147	187	211	239	267	239	191	140	91	70

4. Dans quelle(s) zone(s) géographique(s) peut se situer la maison du propriétaire? Justifier.
5. Calculer la durée moyenne mensuelle d'ensoleillement en heures. Arrondir à l'unité.
6. On rappelle que le mois d'août compte 31 jours. Calculer pour le mois d'août, en pourcentage, le temps d'ensoleillement par rapport au nombre total d'heures. Arrondir le résultat à 0,1 près.
7. L'histogramme de l'ANNEXE 2 donne la taille des installations présentes dans le département.
- Sur l'ANNEXE 2, compléter le tableau.
 - Combien d'installations ont une taille inférieure à 25 m²?

PARTIE 3 : PROBLÈME (OBLIGATOIRE)

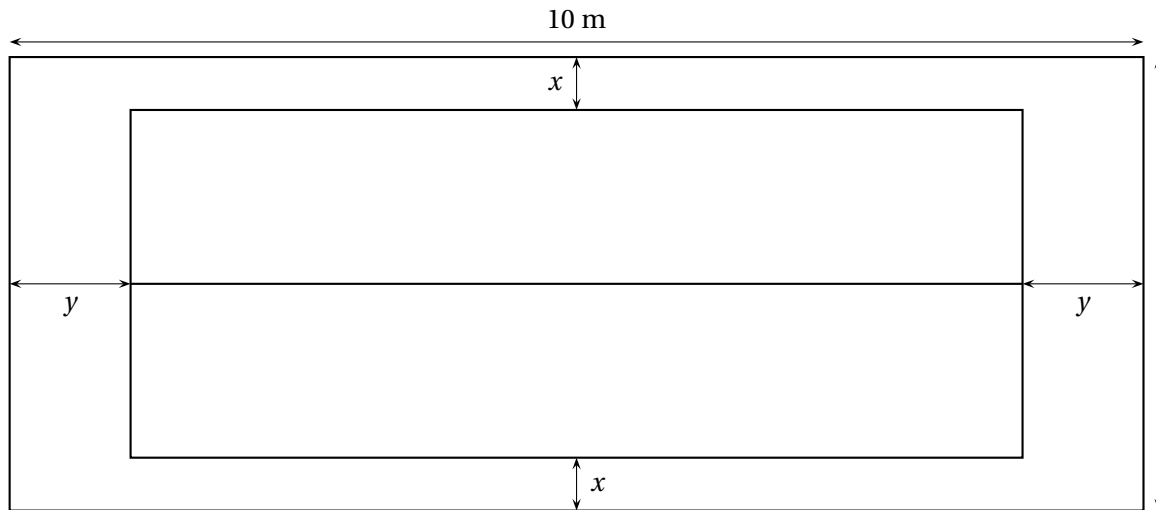
12 points

Le représentant de l'entreprise Sol'R met en garde le propriétaire sur les différentes qualités de panneaux solaires. Il propose deux types de panneaux :

- Le panneau monocristallin : revenu : 90 € d'électricité produite par an coût : 600 €
- Le panneau polycristallin : revenu : 75 € d'électricité produite par an coût : 400 €

- Pour le panneau monocristallin, au bout de 5 ans :
 - Calculer le revenu obtenu grâce à l'électricité produite.
 - Vérifier que le solde est de -150 € (solde = revenu - coût).
- Compléter le tableau 1 de l'ANNEXE 3.
- Dans le repère de l'ANNEXE 3, représenter le solde en fonction du nombre d'années d'exploitation pour le panneau monocristallin.
- Sur l'ANNEXE 3, on a représenté le solde pour le panneau polycristallin en fonction du nombre d'années d'exploitation. Compléter le tableau 2 sur l'ANNEXE 3.
- Au bout de combien d'années le solde est-il positif pour le panneau polycristallin? Justifier.
- La durée de vie des panneaux est de 25 ans. Quel type de panneaux doit-on installer pour avoir le solde maximum? Justifier.
- Les 20 panneaux photovoltaïques sont disposés les uns à côté des autres (sans espace entre eux) pour former le rectangle sur le pan du toit de la maison.

Pan de toit avec les panneaux photovoltaïques



Pour les installer, il faut repérer leurs positions par rapport aux côtés du toit. Calculer x et y en mètre, donner le résultat à 0,01 près.

Toute trace écrite (calcul, schéma, explication, ...) sera prise en compte dans l'évaluation.

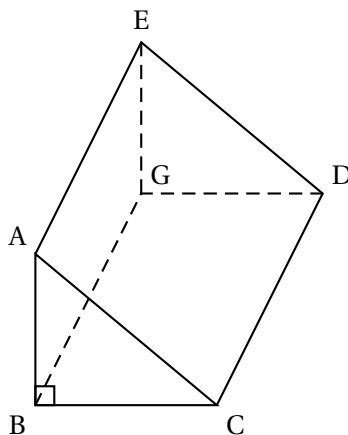
ANNEXE 1

PARTIE NUMÉRIQUE (OBLIGATOIRE)

2.

Désignation	Quantité	Prix unitaire H.T. en €	Montant H.T. en €
Panneau (1,25 m ²)	20	480 €	...
Onduleur	1	1 500 €	...
Fournitures diverses			...
Montant total H.T.			12 100 €
Montant de la TVA à 5,5 %			...
Coût TTC matériaux (montant HT + montant TVA)			...
Coût de la main d'œuvre + frais de raccordement			2 800 €
Coût total TTC de l'installation			...

PARTIE 2 : A - DOMINANTE GÉOMÉTRIQUE



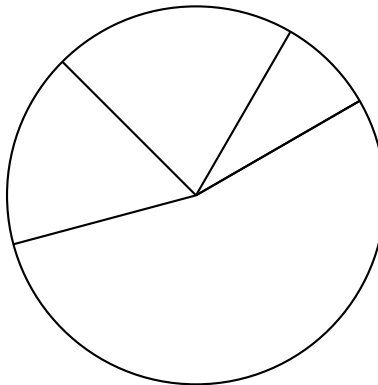
ANNEXE 2

PARTIE 2 : B - DOMINANTE STATISTIQUE

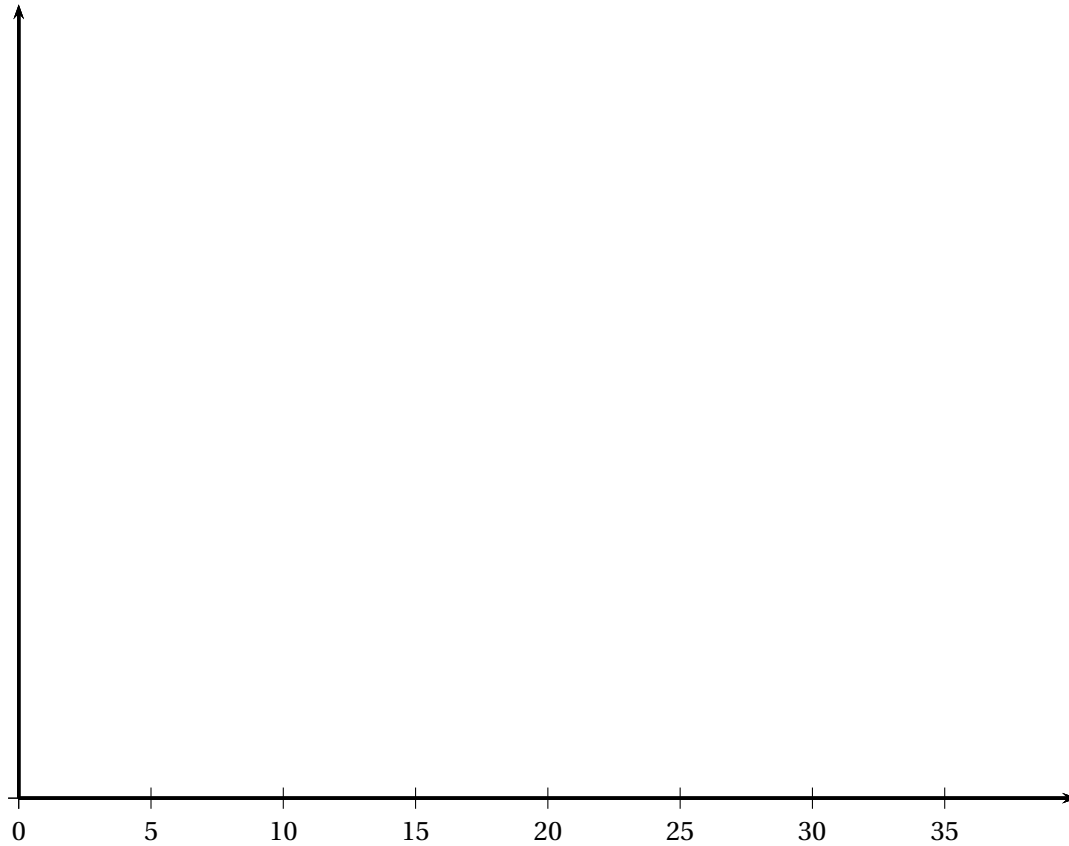
2.

Zones géographiques	Énergie produite en MWh	Parts en pourcentage
Nord-Ouest	45	22,5 %
Nord-Est	20	...
Sud-Est	75	37,5 %
Sud-Ouest	30	15 %
Centre	30	...
Total	...	...

3. Diagramme circulaire



Taille des installations en m ²	Nombre
[0 ; 5[	100
[5 ; 10[	250
[10 ; 15[	...
[15 ; 20[	...
[20 ; 25[	...
[25 ; 320[	...
Total	

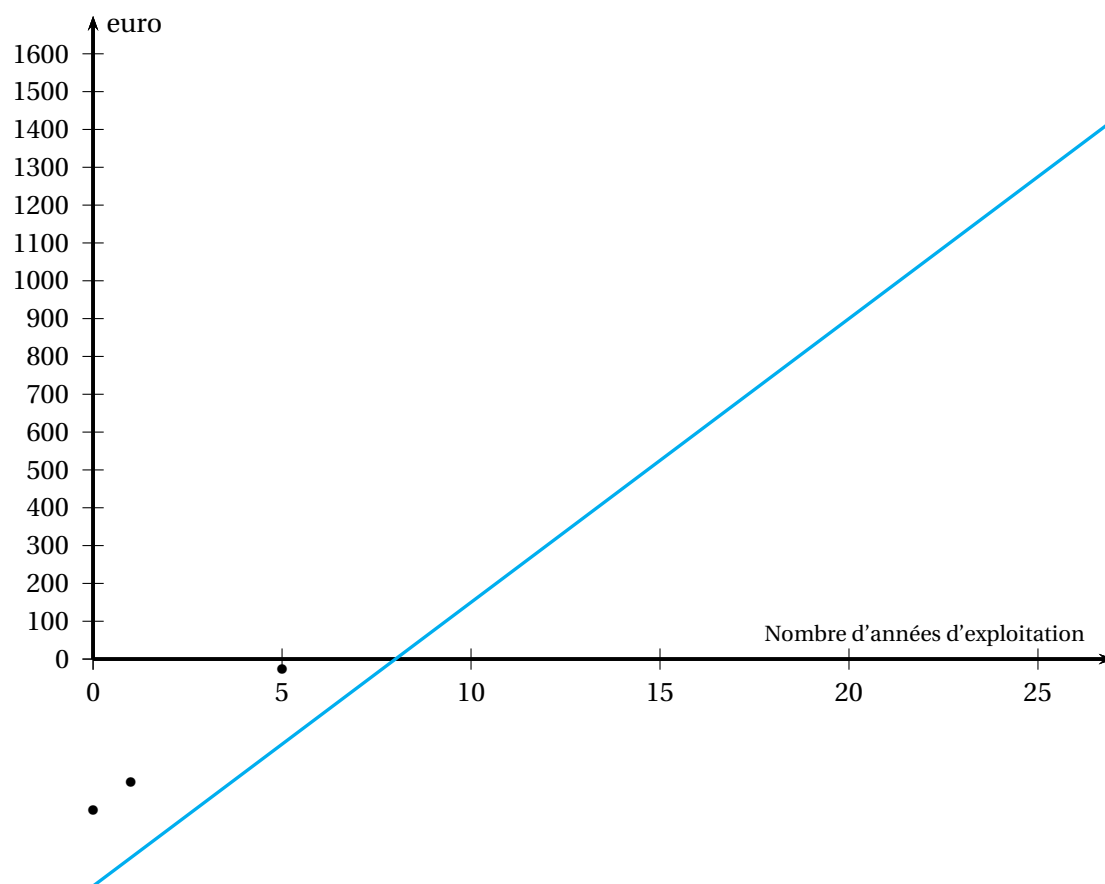
ANNEXE 3**PARTIE 3 : PROBLÈME (OBLIGATOIRE)****2. Tableau 1**

Panneau monocristallin 90 € d'électricité/an, coût : 600 €

Nombre d'années d'exploitation	0	5	10	20	25
Solde en €	-600	-150	300	...	1 650

3. et 4.

Solde en euro :



Nombre d'années d'exploitation	0	1	5	12	...
Solde en €	-400	-325	-25	...	1 100