DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2011

🟔 🟔 🟔 🟔 🟔 🟔

**MATHÉMATIQUES**

**SÉRIES TECHNOLOGIQUE ET PROFESSIONNELLE**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

DURÉE DE L’ÉPREUVE : 2 h 00

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Le candidat répondra sur une copie modèle Éducation Nationale.**

Ce sujet comporte **8** pages numérotées de **1/8** à **8/8**.

Dès qu’il vous est remis, assurez-vous qu’il est complet et qu’il correspond à votre série.

**La totalité des pages est à remettre impérativement avec la copie.**

L’utilisation de la calculatrice est autorisée *(circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999).*

L’usage du dictionnaire n’est pas autorisé.

|  |  |
| --- | --- |
| Partie 1 : NUMÉRIQUE (OBLIGATOIRE) | 12 points |
| Partie 2 : GÉOMÉTRIQUE ou STATISTIQUE (au choix) | 12 points |
| Partie 3 : PROBLÈME (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 m² de panneaux photovoltaïques sur son toit.

1. Il reçoit une publicité :

 Pour 20 m² de panneaux

Gagnez 1 500 €/an

Sachant que les gains sont proportionnels à la surface des panneaux, calculer le gain pour 25 m².

1. Compléter le devis présenté par l’entreprise Sol’R sur l’**ANNEXE** **1**,page 6/8.
2. 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.
3. 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 ?
4. Le nombre d'années ***x*** nécessaires pour rentabiliser l'installation est solution de l'équation suivante : 18,75*x* + 32 = 156. Résoudre cette équation. Arrondir le résultat à l’unité.
5. Les câbles de sortie des panneaux ont une section S de 3 mm². Calculer le rayon R des câbles. Donner le résultat au mm près.

On donne : R **= **

**Partie 2 : A - DOMINANTE GÉOMÉTRIQUE** (12 points)

1. Le propriétaire souhaiterait installer 25 m² de panneaux solaires. Il a choisi le panneau BP3165 de dimensions 1582  790 (longueur  largeur **en mm**) pour sa simulation.
2. Montrer que la valeur de l'aire d'un panneau BP3165, arrondie au centième, est de 1,25 m².
3. Combien de panneaux BP3165 devront être installés sur le toit ?
4. Le rectangle ACDE représente le pan du toit sur lequel on va installer les panneaux.



 On donne les dimensions suivantes :

AB = 2 m

BC = 3,46 m

CD = 10 m

1. Montrer que la longueur AC, arrondie à l’unité, est égale à 4 m.
2. 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 ACB est compris entre 29° et 31°. La toiture est-elle adaptée pour obtenir un rendement maximal des panneaux photovoltaïques ? **Justifier.**

1. **a)** Sur la figure de l’**ANNEXE 1**,page 6/8, 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 m². Arrondir à 0,1 près.

**Partie 2 : B - 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 1750 à 2200 | de 1500 à 1800 | de 2250 à 3000 | de 1750 à 2200 | de 1700 à 1900 |
| 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**, page 7/8.

**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.

1. Sur l’**ANNEXE 2**, compléter le tableau.
2. 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 €
1. Pour le panneau monocristallin, au bout de 5 ans :
2. Calculer le revenu obtenu grâce à l’électricité produite.
3. Vérifier que le solde est de – 150 € (solde = revenu – coût).
4. Compléter le **tableau 1** de l’**ANNEXE 3**, page 8/8.
5. Dans le repère de l’**ANNEXE 3**, représenter le solde en fonction du nombre d’années d’exploitation pour le panneau monocristallin.
6. 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**.
7. Au bout de combien d’années le solde est-il positif pour le panneau polycristallin ? **Justifier.**
8. La durée de vie des panneaux est de 25 ans. Quel type de panneaux doit-on installer pour avoir le solde maximum ? **Justifier.**
9. 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*

0,79 m

1,58 m

*Panneau photovoltaïque*

10 m

4 m

*x*

*y*

*x*

*y*

*Les dimensions ne sont pas à l’échelle.*

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 1** : **NUMÉRIQUE** (OBLIGATOIRE)

**2.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Désignation** | **Quantité** | **Prix unitaire H.T. en €** | **Montant H.T. en €** |
| Panneau (1,25 m²) | 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**



**7. a)**



|  |  |
| --- | --- |
| Taille des installations en m² | Nombre |
| [0 ; 5[ | 100 |
| [5 ; 10[ | 250 |
| [10 ; 15[ | …..... |
| [15 ; 20[ | …..... |
| [20 ; 25[ | …..... |
| [25 ; 30[ | …..... |
| 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 | ……. | 1650 |

**3.** et **4.**

**Solde en euro**



**Nombre d’années d’exploitation**

**4. Tableau 2**

|  |
| --- |
| **Panneau polycristallin 75 € d'électricité/an, coût : 400 €** |
| Nombre d'années d'exploitation | 0 | 1 | 5 | 12 | …… |
| Solde en € | - 400 | - 325 | - 25 | …… | 1100 |