

Partie A2- Sciences Physiques : La « BoitaWatt », de l'énergie en boîte ! (8 points)

Question 1

Utiliser le document D et vos connaissances pour répondre aux questions suivantes :

- 1-1 Citer les deux sources d'énergie utilisées par la « BoitaWatt » (1 pt)
- 1-2 Nommer et définir la catégorie de sources d'énergie à laquelle elles appartiennent (1 pt)
- 1-3 Donner deux intérêts de la « BoitaWatt » (0,5 pt)

Question 2

Dans l'éolienne, l'alternateur joue le rôle d'un convertisseur énergétique. En utilisant vos connaissances, identifier les transferts d'énergie mis en jeu (1 pt)

Question 3

Pour répondre aux besoins énergétiques quotidiens d'une « BoitaWatt » aménagée en centre de soins au Bénin, on estime la puissance électrique totale des appareils et des éclairages à 5 kW. En un jour, la « BoitaWatt » produit en moyenne une énergie de 40kWh.

- 3-1 Rappeler la relation liant la puissance, l'énergie et la durée (0,5 pt)
- 3-2 Montrer que la durée maximale de fonctionnement des appareils et des éclairages électriques du centre de soins est de 8 heures par jour (0,5 pt)
- 3-3 En déduire l'intérêt des batteries installées dans la « BoitaWatt » pour le fonctionnement du centre de soins (0,5 pt)

Question 4

4-1 Sur le document E-bis, **à rendre avec la copie**, annoter clairement le schéma de la Terre en coloriant en gris la zone de la Terre où il fait nuit, en repassant en rouge les parties de trajectoires de la France et du Bénin correspondant à la journée et en repassant en noir les parties de trajectoires de la France et du Bénin correspondant à la nuit (1pt)

4-2 Expliquer alors à quel jour particulier de l'année cette position correspond (0,5 pt). Justifier l'explication par une ou deux phrases (0,5 pt).

4-3 Déduire des questions précédentes deux arguments en faveur de l'installation d'une « BoitaWatt » fonctionnant avec des panneaux solaire au Bénin plutôt qu'en France (1 pt).

Partie B : Didactique (4 points) Voir Document F

Les élèves de CM2 se sont particulièrement intéressés aux panneaux solaires de la « BoitaWatt ». En utilisant des mini panneaux solaires, ils ont réalisé les différents tests du document F.

- 1- Rappeler les étapes principales de la démarche d'investigation (0,5 pt)
- 2- Citer deux modalités d'investigation possibles (1 pt)
- 3- Quel problème les élèves veulent-ils résoudre ? (0,5 pt)
- 4- Identifier les deux hypothèses que les élèves ont testées (1 pt)
- 5- En quoi les expériences qu'ils ont réalisées sont-elles rigoureuses ? (1 pt)

Document D- La « BoitaWatt », une innovation énergétique sans frontières

La « BoitaWatt » est une invention de l'association nantaise EDLO, soutenue par EDF en 2011, dont l'objectif est de rendre l'accès à l'énergie plus facile et de manière autonome dans les pays pauvres ou émergents ou dans les régions reculées. Il s'agit d'un container maritime, réaménagé en fonction des besoins des usagers, en habitation, en centre de soins ou en source d'éclairage pour un dispensaire.

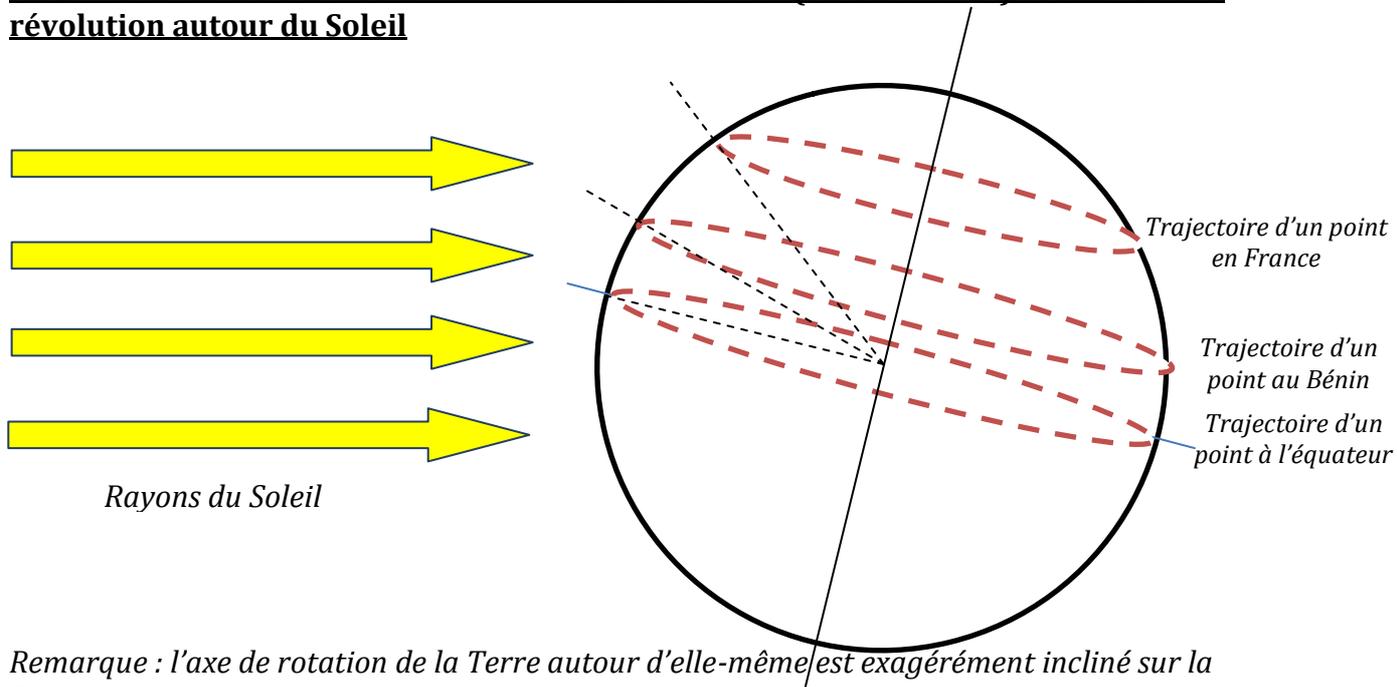
Cette mini-centrale, mobile et autonome, utilise à la fois une éolienne et des panneaux photovoltaïques pour produire de l'énergie électrique, qui peut être directement utilisée, mais qui peut aussi être stockée dans des batteries* puis restituée à la demande. Elle fournit, en fonction des conditions locales, entre 25 et 50 kWh par jour.

**Une batterie est un ensemble d'accumulateurs électrochimiques, qui peut fonctionner comme un récepteur d'énergie électrique (la batterie est alors en charge) ou comme des générateurs d'énergie électrique (la batterie, en décharge, fonctionne comme une pile).*



Les habitants d'un village au Bénin, devant une « BoitaWatt » alimentant un cabinet dentaire. Le container offre un petit local technique pour la production électrique et un grand espace aménagé en cabinet dentaire pour soigner les patients.

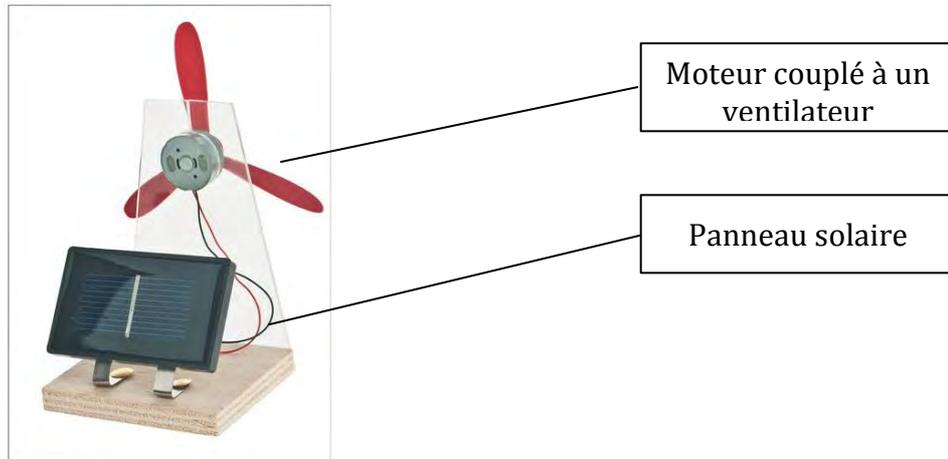
Document E - Position la Terre à une date de l'année (à déterminer) au cours de la révolution autour du Soleil



Remarque : l'axe de rotation de la Terre autour d'elle-même est exagérément incliné sur la figure ci-dessus.

Document F - Expériences réalisées par les élèves de CM2

Les élèves ont utilisé le dispositif suivant :

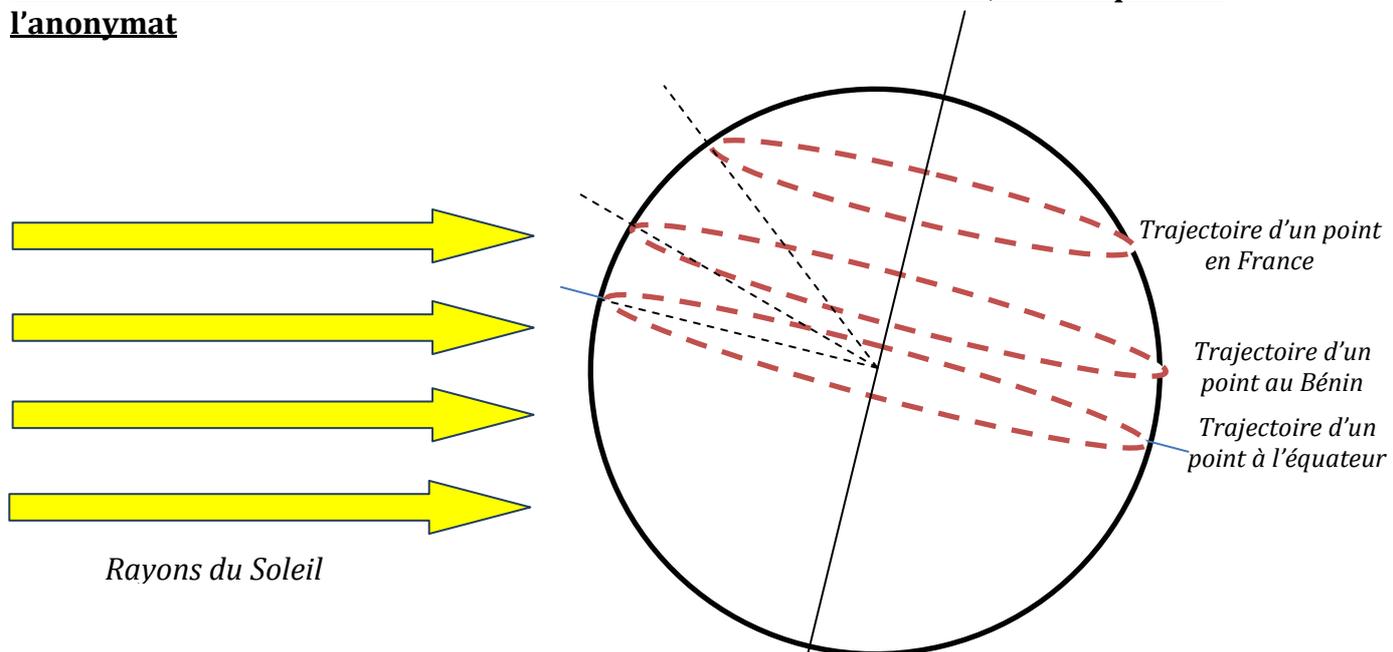


Le panneau solaire est éclairé par une lampe de bureau, positionnée à 50 cm du panneau.

Essais	N°1	N°2	N°3
Position de la lampe	En face du panneau solaire	En face du panneau solaire	Inclinée par rapport au panneau solaire
Surface du panneau solaire	Grande surface	Petite surface	Grande surface
Observations	Le ventilateur tourne vite	Le ventilateur tourne doucement	Le ventilateur tourne doucement



Document E-bis - A DECOUPER ET A COLLER DANS LA COPIE, en respectant l'anonymat



CORRIGE

Partie A2- Sciences Physiques : La « BoitaWatt », de l'énergie en boîte ! (8 points)

Question 1

Utiliser le document D et vos connaissances pour répondre aux questions suivantes :

- 1** 1-1 Citer les deux sources d'énergie utilisées par la « BoitaWatt » (1 pt) **0,5 éolienne ; 0,5 solaire.**
- 1** 1-2 Nommer et définir la catégorie de sources d'énergie à laquelle elles appartiennent (1 pt) **0,5 renouvelable ; 0,5 inépuisable.**
- 0,5** 1-3 Donner deux intérêts de la « BoitaWatt » (0,5 pt) **autonome ; réaménagée ; mobile.**

Question 2

- 1** Dans l'éolienne, l'alternateur joue le rôle d'un convertisseur énergétique. En utilisant vos connaissances, identifier les transferts d'énergie mis en jeu (1 pt) **0,5 entrée : travail mécanique ; 0,5 sortie : travail électrique.**

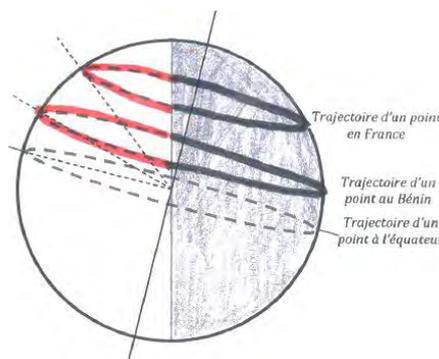
Question 3

Pour répondre aux besoins énergétiques quotidiens d'une « BoitaWatt » aménagée en centre de soins au Bénin, on estime la puissance électrique totale des appareils et des éclairages à 5 kW. En un jour, la « BoitaWatt » produit en moyenne une énergie de 40kWh.

- 0,5** 3-1 Rappeler la relation liant la puissance, l'énergie et la durée (0,5 pt) **$E = P t$**
- 0,5** 3-2 Montrer que la durée maximale de fonctionnement des appareils et des éclairages électriques du centre de soins est de 8 heures par jour (0,5 pt) **$t = 40/5 = 8$ heures**
- 0,5** 3-3 En déduire l'intérêt des batteries installées dans la « BoitaWatt » pour le fonctionnement du centre de soins (0,5 pt) **Utiles si $t > 8h$ ou $E > 40 kWh$.**

Question 4

- 1** 4-1 Sur le document E-bis, **à rendre avec la copie**, annoter clairement le schéma de la Terre en coloriant en gris la zone de la Terre où il fait nuit, en repassant en rouge les parties de trajectoires de la France et du Bénin correspondant à la journée et en repassant en noir les parties de trajectoires de la France et du Bénin correspondant à la nuit (1pt)



- 1** 4-2 Expliquer alors à quel jour particulier de l'année cette position correspond (0,5 pt). Justifier l'explication par une ou deux phrases (0,5 pt). **0,5 Solstice d'hiver ; 0,5 angle $\simeq 23,5^\circ$**
- 1** 4-3 Déduire des questions précédentes deux arguments en faveur de l'installation d'une « BoitaWatt » fonctionnant avec des panneaux solaire au Bénin plutôt qu'en France (1 pt). **0,5 Journées longues ; 0,5 Soleil haut dans le ciel.**

Partie B : Didactique (4 points) Voir Document F
--

Les élèves de CM2 se sont particulièrement intéressés aux panneaux solaires de la « BoitaWatt ». En utilisant des mini panneaux solaires, ils ont réalisé les différents tests du document F.

- 0,5** 1- Rappeler les étapes principales de la démarche d'investigation (0,5 pt)
Question ; hypothèse ; test de l'hypothèse (question nécessaire).
- 1** 2- Citer deux modalités d'investigation possibles (1 pt)
0,5 par item : observation ; expérience ; modélisation ; recherche documentaire.
- 0,5** 3- Quel problème les élèves veulent-ils résoudre ? (0,5 pt)
Influence des paramètres.
- 1** 4- Identifier les deux hypothèses que les élèves ont testées (1 pt)
0,5 surface ; 0,5 inclinaison.
- 1** 5- En quoi les expériences qu'ils ont réalisées sont-elles rigoureuses ? (1 pt)
Séparation des variables : on ne modifie qu'un paramètre à la fois.