DANS CE CADRE

Académie : *session :* ***décembre 2023***

Examen : ***Diplôme National du Brevet (DNB)***

Série : ***Générale***

Épreuves/sous-épreuve : ***Sciences***

NOM :

(en majuscules)

Prénom(s) : *N° du candidat :*

Né(e) le : *(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)*

NE RIEN ECRIRE

Examen : **Diplôme National du Brevet (DNB)**

série : ***Générale***

Épreuves/sous-épreuve : **Sciences**

Note / **50**

Appréciation des correcteurs :

SCIENCES

Série générale

Durée de l'épreuve : 1 h 00 — 50 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet

Ce sujet comporte 13 pages numérotées de la page 1/13 à la page 13/13

ATTENTION : le candidat répond directement sur le sujet pour les 2 disciplines

L'utilisation du dictionnaire et de tout modèle de calculatrice n'est pas autorisée

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

PREMIÈRE PARTIE : Technologie
Durée 30 min - 25 points

Système photovoltaïque d'un collège

L'énergie électrique consommée provient en grande partie de ressources fossiles : charbon, gaz, pétrole... Ces ressources sont épuisables, leur usage pollue et contribue à l'effet de serre.

Il existe d'autres solutions, plus respectueuses de l'environnement, comme les **systèmes photovoltaïques.** Certains de ces systèmes, installés en toiture et **destinés à l'autoconsommation,** permettent aux collectivités ou aux entreprises de produire leur propre électricité, à partir de l'énergie solaire. L'énergie électrique produite par le système est pour partie **consommée** sur place (c'est l'**autoconsommation**), et pour l'autre partie **injectée** (c'est **l'excédent de production**) dans le réseau public.

Principe du fonctionnement énergétique du collège

Figure 1 : *Éléments d'un système photovoltaïque destiné à l'autoconsommation du collège.*

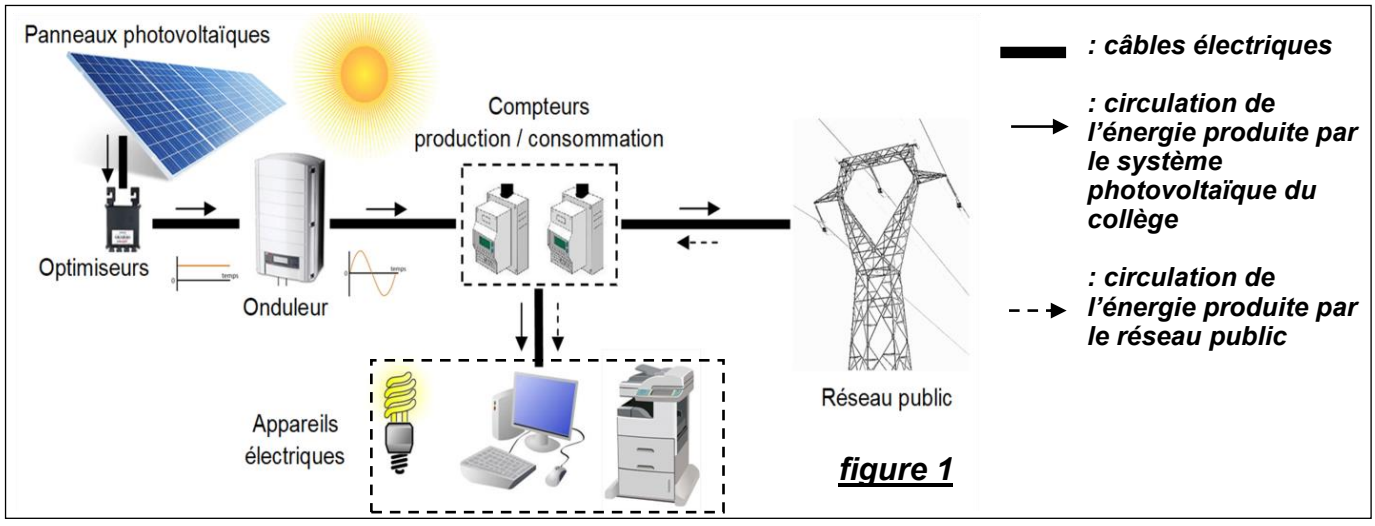


figure 1

Les **panneaux photovoltaïques** transforment l'énergie solaire en énergie électrique continue.
*Les panneaux étant connectés en série, si l'un s'arrête ou subit une zone d'ombre, l'installation ne produit plus de courant. Afin d'éviter cette situation, chaque panneau est équipé d'un boitier « **optimiseur** » régulant la tension de sortie.*

Le courant électrique continu est transformé en courant électrique alternatif par un **onduleur**, afin d'alimenter les appareils électriques du collège ou le réseau public.

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

⟷ En bout de chaîne de production, deux **compteurs** mesurent :
- pour l'un, l'énergie produite par le système photovoltaïque,
- pour l'autre, l'énergie consommée par les appareils électriques du collège.

Ainsi la différence des deux mesures permet de connaitre l'excédent de production ou de consommation d'énergie électrique.

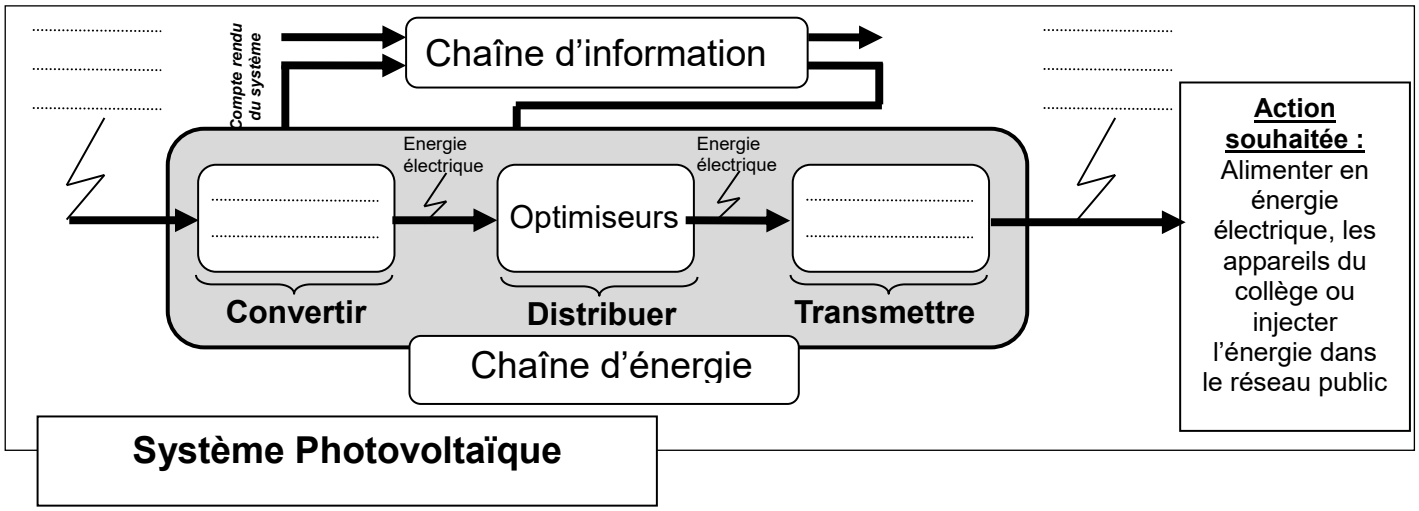
Question 1 (sur 3 points) : Analyse du système photovoltaïque

Tracer dans le tableau ci-dessous 3 traits, reliant chaque fonction technique du système étudié à sa solution technique associée *(Exemple déjà fourni : la fonction technique « Optimiser le fonctionnement de chacun des panneaux » est reliée à sa solution technique « Optimiseurs »).*

Fonctions techniques			Solutions techniques
Transmettre un courant alternatif aux appareils	•	•	Optimiseurs
Optimiser le fonctionnement de chacun des panneaux	•	•	Panneaux photovoltaïques
Mesurer l'énergie produite et l'énergie consommée	•	•	Onduleur + câbles électriques
Convertir l'énergie solaire en énergie électrique	•	•	Compteurs d'énergie

Question 2 (sur 4 points) : Étude de la chaîne d'énergie du système photovoltaïque

Compléter les 4 zones réponses du schéma ci-dessous en utilisant des termes techniques de la liste suivante (tous les termes ne seront pas nécessairement utilisés) :
Énergie électrique - Réseau public - Optimiseurs - Appareils électriques – (Onduleur + câbles électriques) - Panneaux photovoltaïques - Énergie solaire.



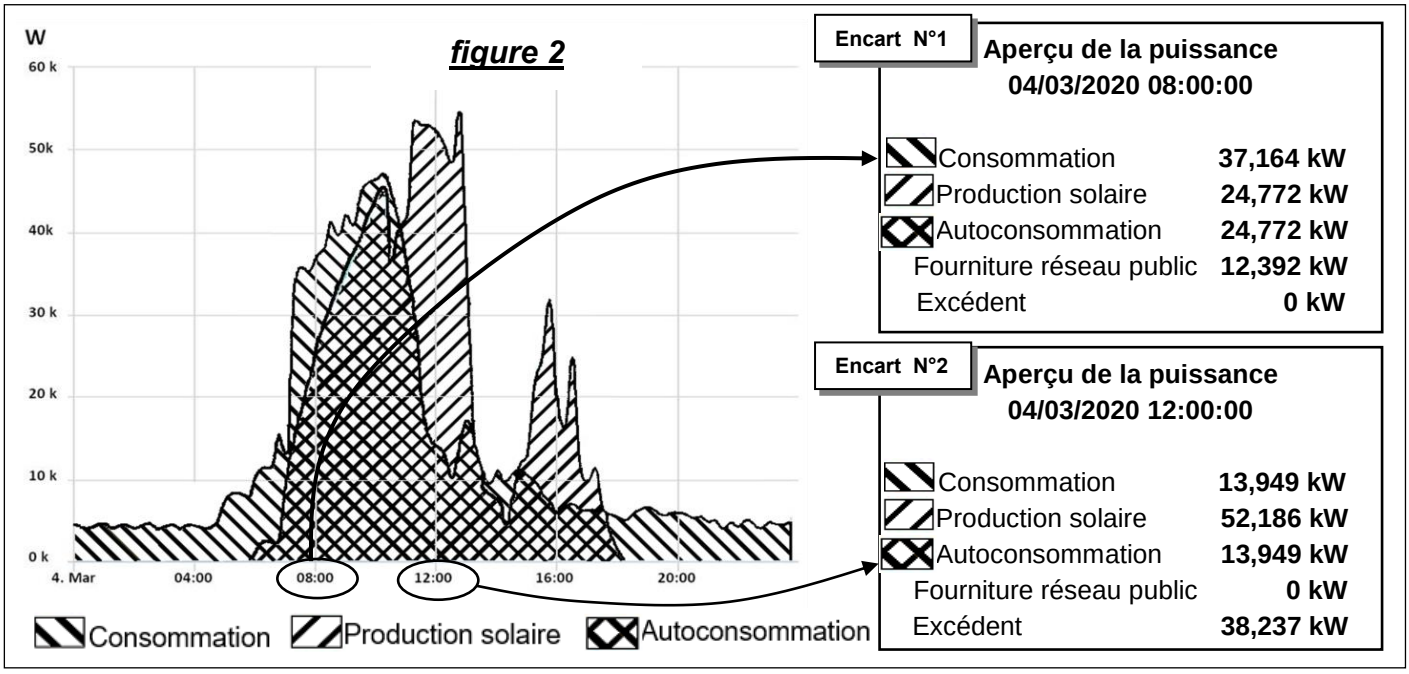
Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 13
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Principe de l'injection de l'excédent ou du prélèvement au réseau public

L'autoconsommation avec injection de l'excédent, consiste à consommer localement l'énergie produite par les panneaux photovoltaïques en priorité, et à injecter à chaque instant l'excédent non consommé localement dans le réseau public. En revanche, lorsque la consommation électrique est supérieure à ce qui peut être fourni par les panneaux photovoltaïques, l'énergie complémentaire est prélevée au réseau public.

Figure 2 : *Courbes de consommation, de production solaire (panneaux photovoltaïques) et d'autoconsommation d'un collège, relevées le 04/03/2020.*



Question 3 (sur 4 points) : Analyse de l'autoconsommation

D'après les valeurs indiquées dans les encarts 1 et 2 de la figure 2 :

- **Compléter** *les espaces en pointillé du texte ci-après*

Le 04/03/2020 à 8h00, le système photovoltaïque du collège produit …… kW d'électricité. Comme le collège a consommé …… kW, le complément d'énergie a été prélevé au réseau public.

- **Cocher** *en justifiant la bonne réponse correspondant à la situation suivante*

Le 04/03/2020 à 12h00, le système photovoltaïque a produit 52,186 kW d'électricité. Comme le collège n'a consommé que 13,949 kW, de l'énergie a été :

☐ Prélevé au réseau public, car ……..

☐ Injecté dans le réseau public, car ……..……

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Principe d'allumage des LED du tableau de bord

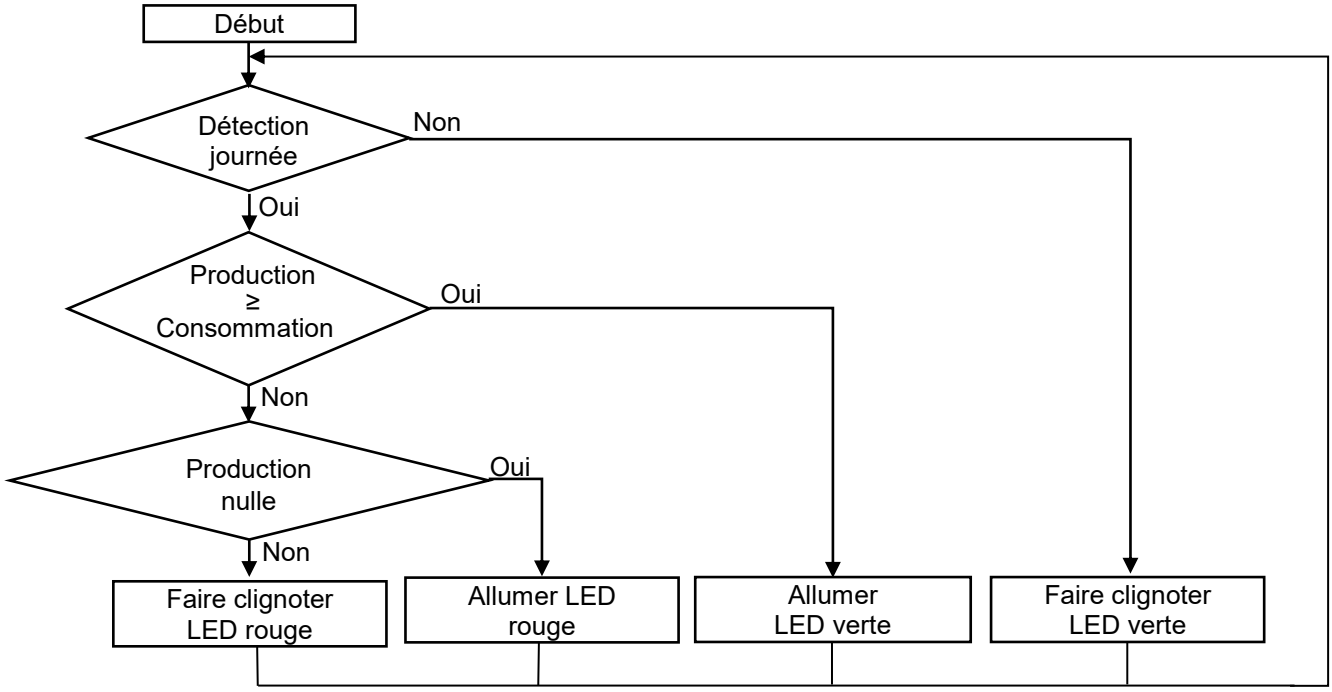
En journée, si la production photovoltaïque PV est :

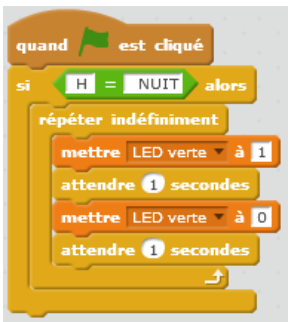
- Supérieure ou égale à la consommation, seule la LED verte est allumée au tableau ;
- Inférieure à la consommation, seule la LED rouge clignote ;
- Inexistante, seule la LED rouge est allumée.

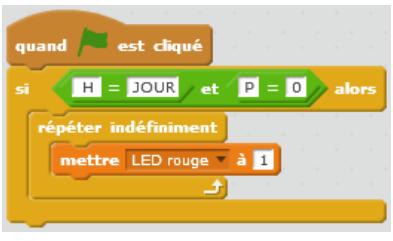
La nuit, la production photovoltaïque est nulle et la LED verte clignote seule au tableau.
L'algorigramme ci-après traduit ce fonctionnement des voyants (LED) d'état de la production.

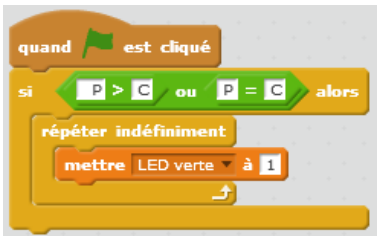
Question 4 (sur 4 points) : Programmation de l'affichage des LED

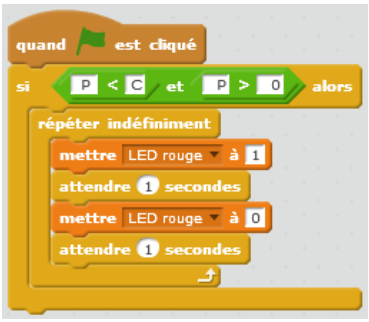
Relier *par un trait chacune des 4 actions attendues à son programme.*











NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Installation des panneaux photovoltaïques sur le toit-terrasse

Pour une production maximale d'énergie, les panneaux photovoltaïques doivent être orientés vers le Nord selon une inclinaison de 15° à 30°. Cette inclinaison a pour conséquence de soumettre les panneaux aux efforts du vent.

Figure 3 : *Représentation des pressions exercées par les écoulements de vent autour d'un panneau photovoltaïque, en fonction de son inclinaison (100 KPa = 1 bar de pression).*

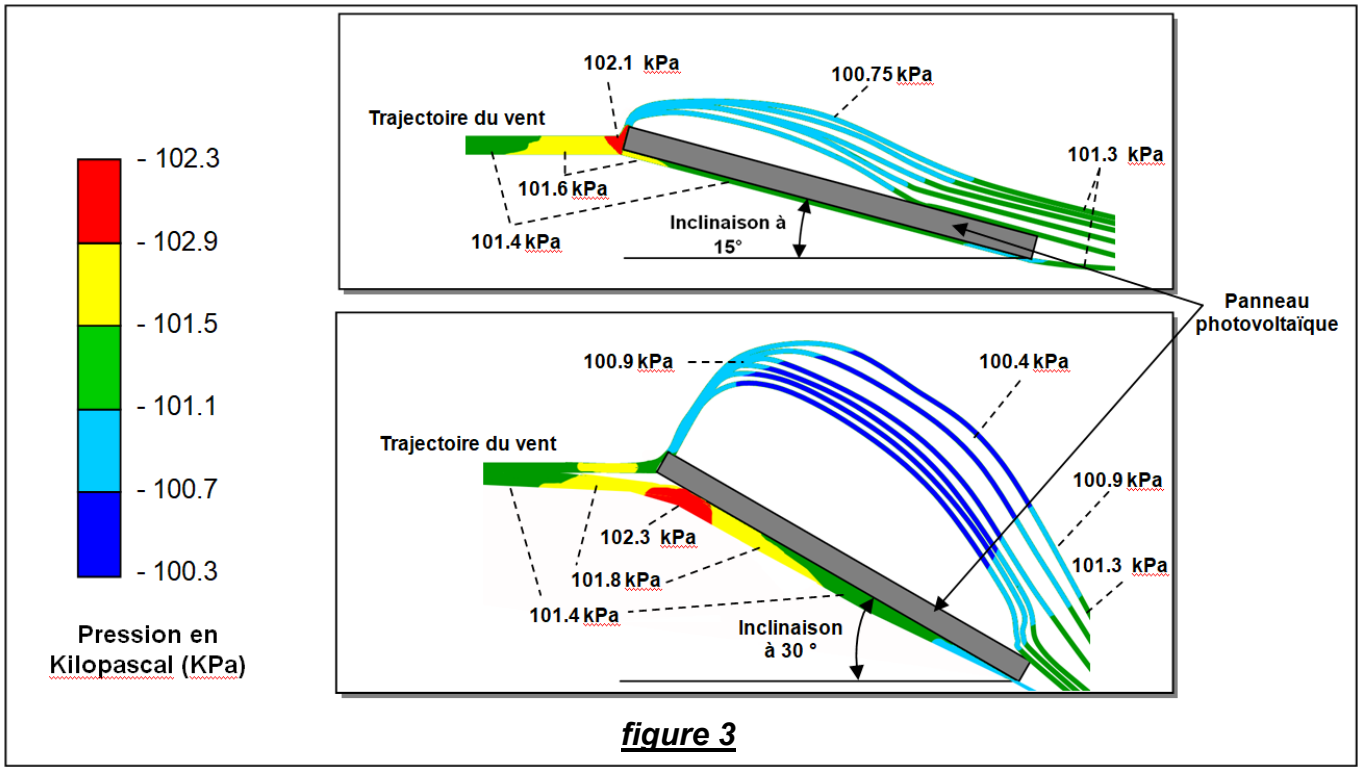


figure 3

Question 5 (sur 6 points) : Étude de l'inclinaison

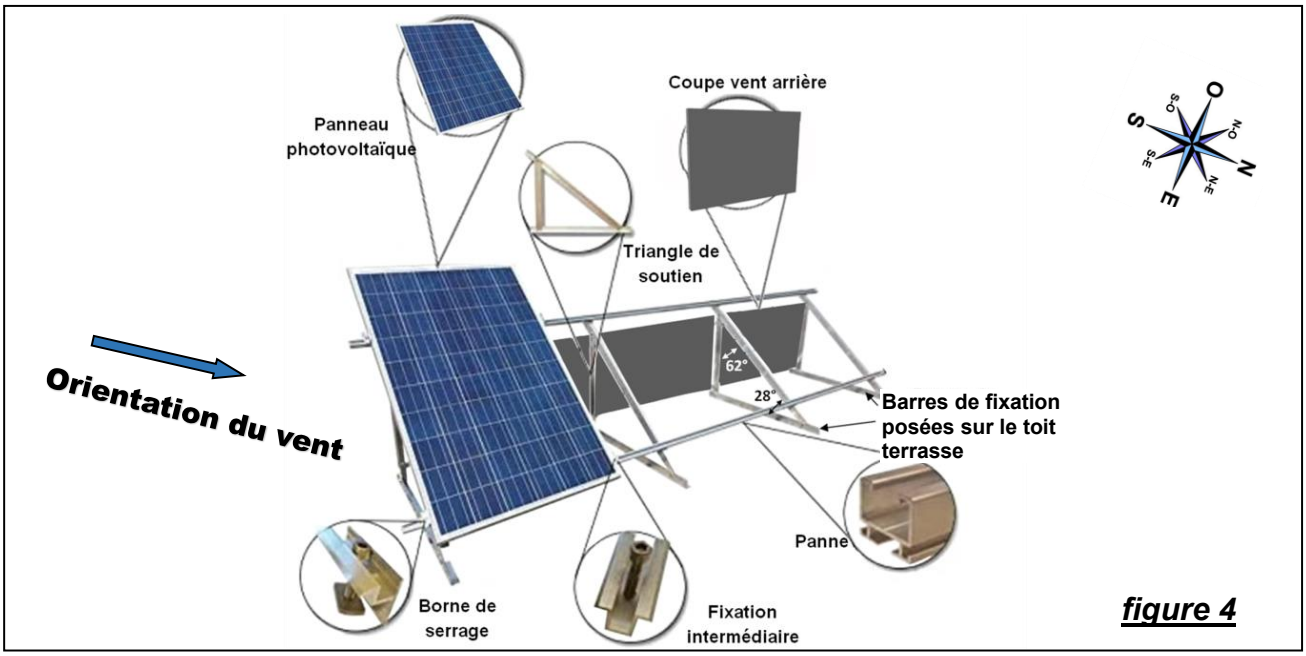
5-a Rayer *la mauvaise réponse parmi les deux propositions entre parenthèses, et* ***justifier*** *ce choix en s'aidant des représentations de la figure 3*

La force globale exercée par le vent est (***moins importante)*** (***plus importante)*** sur un panneau incliné à 30° que sur un panneau incliné à 15°, car ……
……
……

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 6 / 13
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Figure 4 : *Présentation de la structure métallique fixant les panneaux photovoltaïques sur le toit-terrasse du collège.*



5-b Indiquer *la valeur de l'inclinaison en degrés des panneaux photovoltaïques, par rapport au toit-terrasse, représentée figure 4.*

……

5-c Nommer *la ou les pièces présentées figure 4 qui protègent du vent les panneaux photovoltaïques.*

……

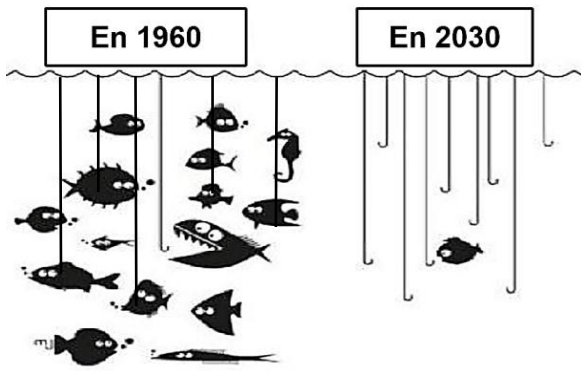
Question 6 (sur 4 points) : Impact environnemental
Expliquer *en quoi un système photovoltaïque en autoconsommation respecte l'environnement.*

……
……
……
……
……

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

DEUXIÈME PARTIE : Sciences de la Vie et de la Terre
Durée 30 min - 25 points

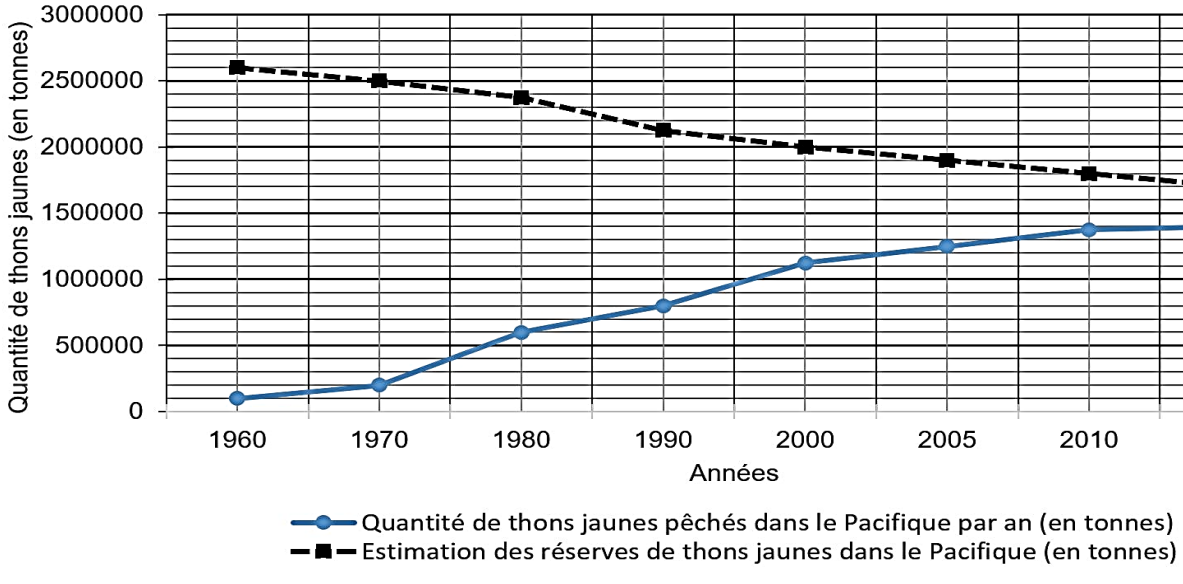
Surpêche et comportement responsable



Marie adore les salades de poisson et voudrait en manger tous les jours.

Elle a vu aujourd'hui à la cantine une affiche qui montre qu'une partie importante des poissons va disparaître, et que la consommation excessive de certains poissons peut être dangereuse pour la santé.

Document 1 : Graphique de la quantité de thons jaunes pêchés dans le Pacifique et des réserves estimées. (Source : D'après la WCPFC, WCPO, et la CPS, 2021)



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 8 / 13
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

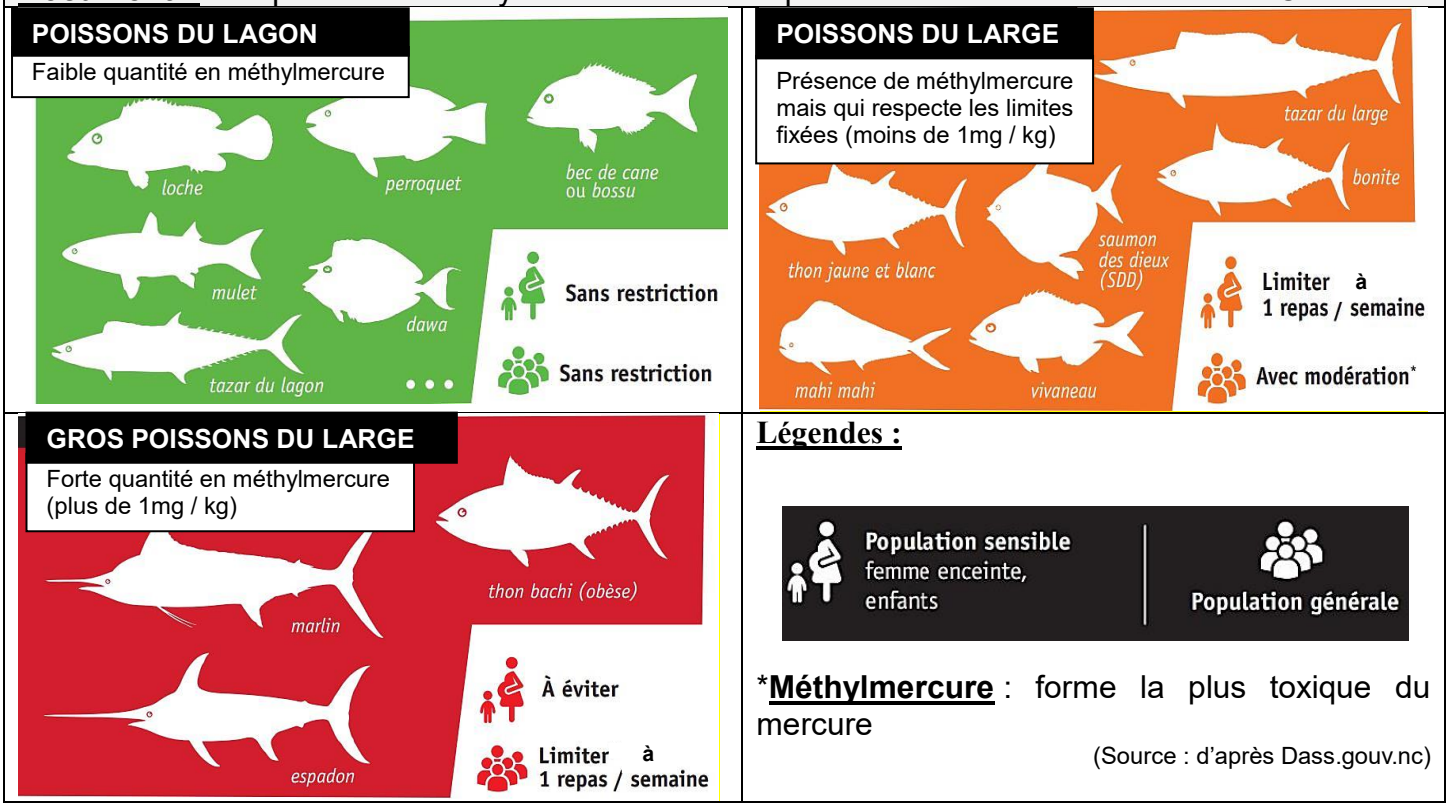
Question 1 : (sur 5 points)

À partir du document 1, **compléter** le tableau ci-dessous avec les valeurs correspondantes, afin de montrer la surexploitation d'une ressource alimentaire par l'Homme.

Tableau de la quantité de thons jaunes pêchés dans le Pacifique et des réserves estimées.

	1970	2020
Estimation des réserves de thons jaunes dans le Pacifique (en tonnes)		
Quantité de thons jaunes pêchés dans le Pacifique (en tonnes)		

Document 2: La quantité de méthylmercure* dans les poissons consommés en Nouvelle-Calédonie.



*__Méthylmercure__ : forme la plus toxique du mercure

(Source : d'après Dass.gouv.nc)

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Question 2 : (sur 5 points)

À partir du document 2, **identifier** la catégorie de poissons la plus dangereuse pour la santé. **Justifier** la réponse.

……

……

……

……

……

……

……

Document 3 : **Les effets du méthylmercure sur l'organisme humain**. (Source : d'après Dass.gouv.nc)



Symbole de l'élément chimique du mercure



Pictogramme des produits dangereux pour la santé.

La consommation de poisson constitue la principale source d'exposition alimentaire de l'Homme au méthylmercure, la forme la plus toxique du mercure. Le méthylmercure est considéré par l'OMS (l'Organisation Mondiale de la Santé) comme l'un des dix produits chimiques les plus dangereux pour la santé publique.

Les fœtus et les enfants, sont particulièrement sensibles aux effets du méthylmercure qui perturbe leur développement. Le principal effet du méthylmercure est l'apparition de troubles du développement neurologique. Ainsi, la mémoire, l'attention, le langage, la motricité fine et la vision dans l'espace peuvent être affectés chez des enfants ayant été exposés au méthylmercure avant la naissance.

Les personnes qui consomment régulièrement des poissons du large ou qui pratiquent la pêche de subsistance*, peuvent être exposées à des niveaux élevés de méthylmercure. On observe chez ces personnes, des cas de lésions cérébrales, de paralysie, de discours incohérent et de délire.

***pêche de subsistance** = consommation personnelle

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Question 3 : (sur 5 points)

À partir du document 3, **utiliser** trois arguments pour **expliquer** pourquoi la consommation excessive de poissons du large peut avoir des conséquences graves pour la santé.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

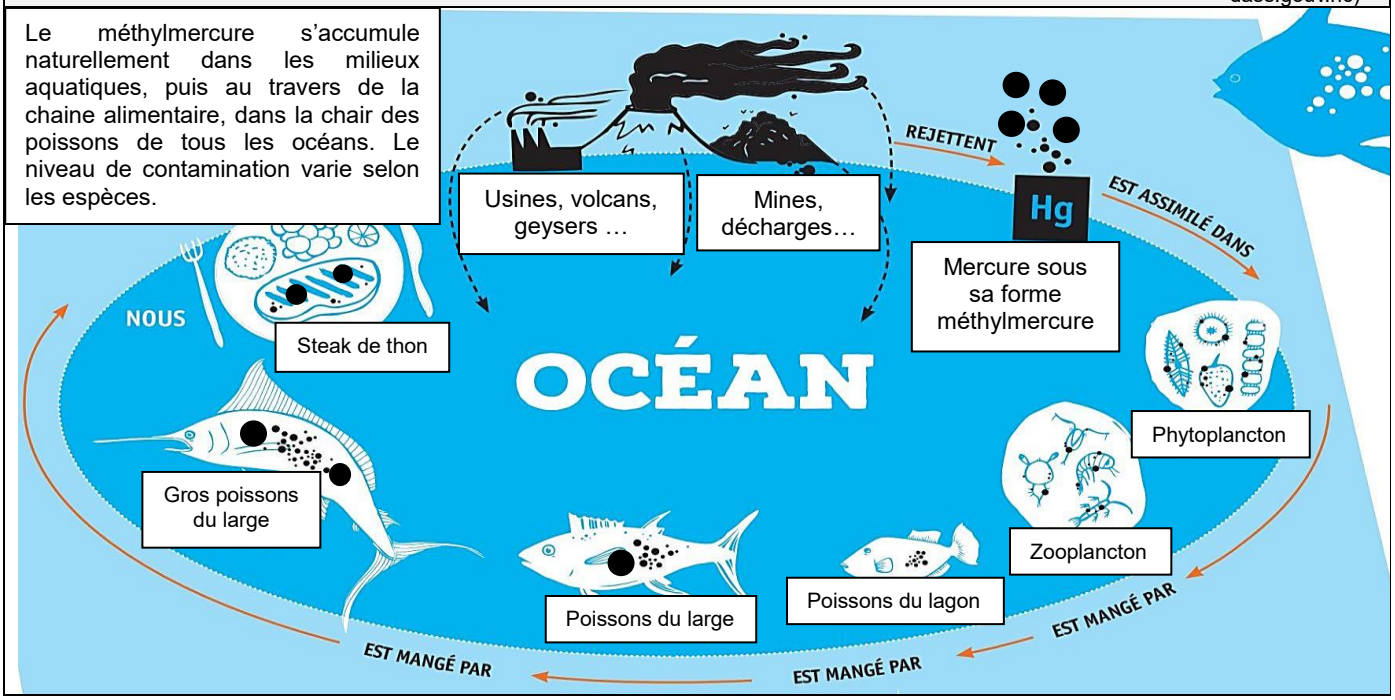
.....

.....

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Document 4 : **L'origine et la circulation du méthylmercure dans l'environnement.** (D'après : dass.gouv.nc)

Le méthylmercure s'accumule naturellement dans les milieux aquatiques, puis au travers de la chaine alimentaire, dans la chair des poissons de tous les océans. Le niveau de contamination varie selon les espèces.



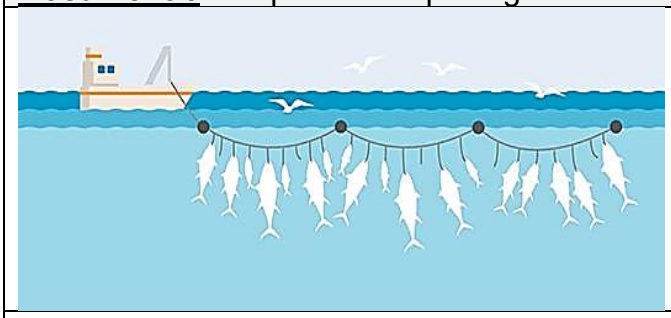
Question 4 : (sur 5 points)

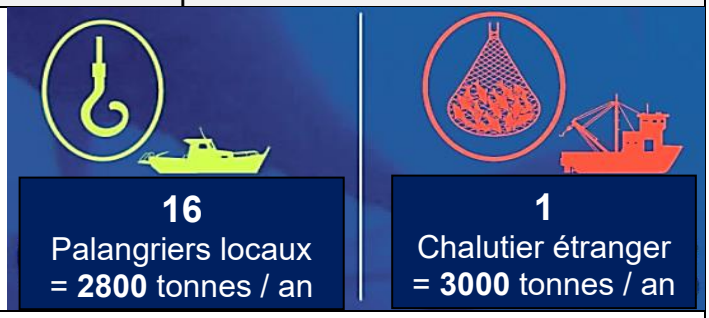
À partir du document 4, **expliquer** sous la forme d'un texte, comment le méthylmercure se retrouve dans le marlin ou le thon que nous mangeons.

……
……
……
……
……
……
……
……
……

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Document 5 : La pêche à la palangre et le respect de notre patrimoine marin calédonien.





Certifiée « Pêche Responsable » depuis 2013, la seule technique de pêche hauturière* mise en œuvre par la filière thonière calédonienne est la pêche à la palangre horizontale dérivante.

Elle consiste à poser en mer une ligne principale de plusieurs dizaines de km, sur laquelle sont accrochées des lignes secondaires avec des hameçons (+/- 2000 hameçons par ligne).

Cette pratique sélective permet de capturer les espèces recherchées en faible quantité (un poisson par hameçon) et d'éviter la capture accidentelle d'autres espèces.

Par comparaison, un chalutier étranger qui pêche dans la région ramène autant de poissons que tous les palangriers calédoniens.

***hauturière** = en pleine mer

(D'après : Fédération des Pêcheurs Hauturiers et la CPS / Msc.org)

Question 5 : (sur 5 points)

À partir du document 5, **donner** 2 arguments pour montrer que la pêche à la palangre est respectueuse de l'environnement.

……

……

……

……

……

……