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.*

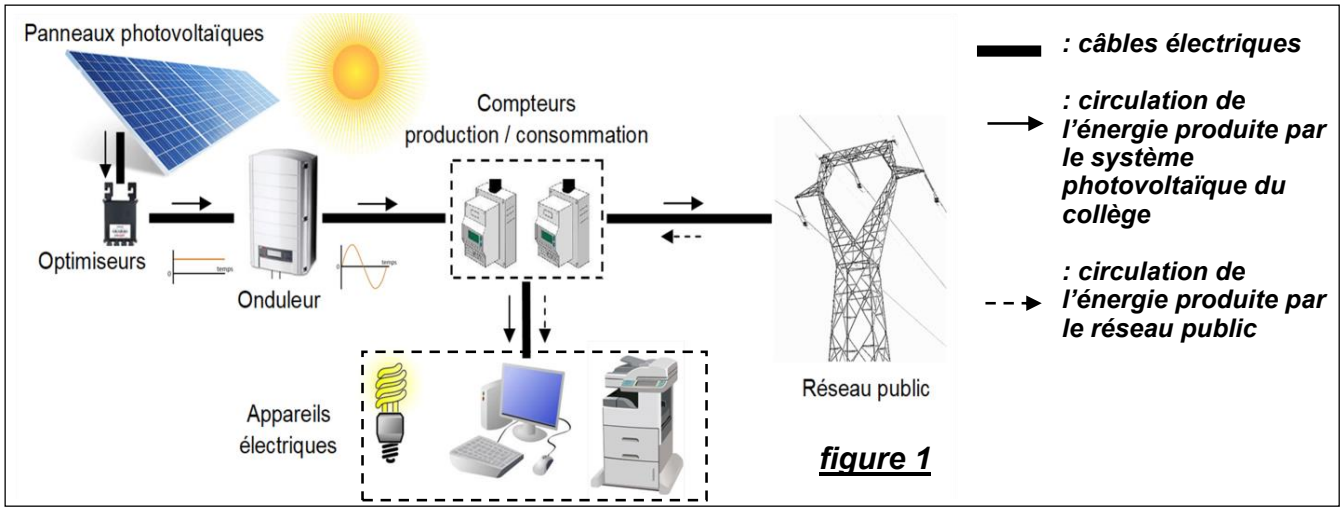


figure 1

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.

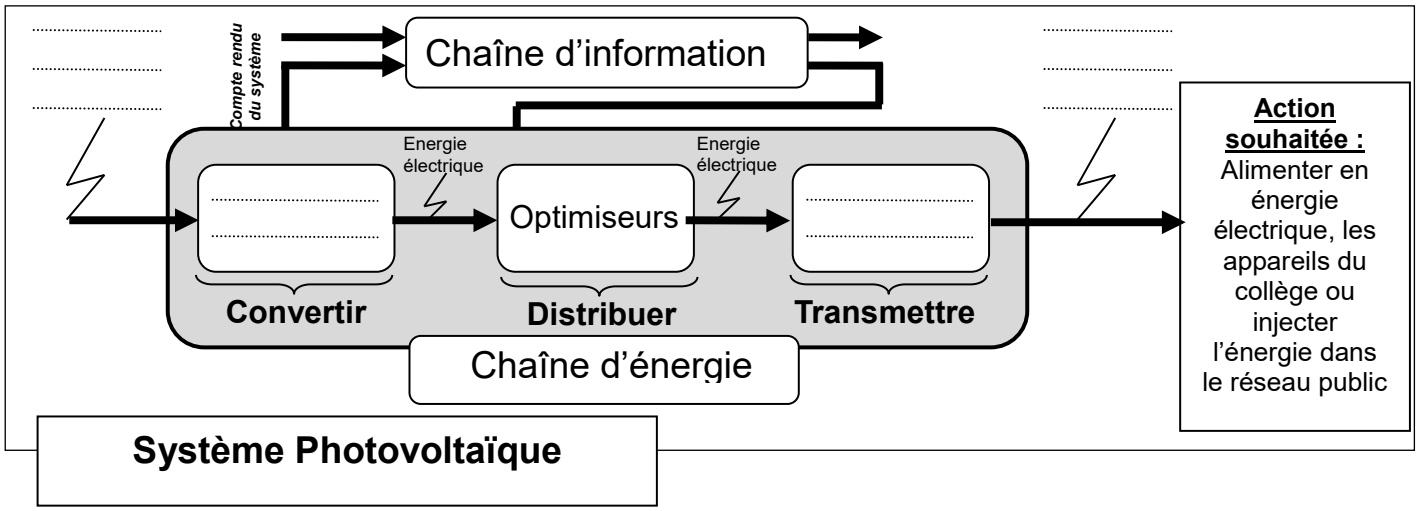
Question 1 (sur 3 points) : Analyse du système photovoltaïque

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

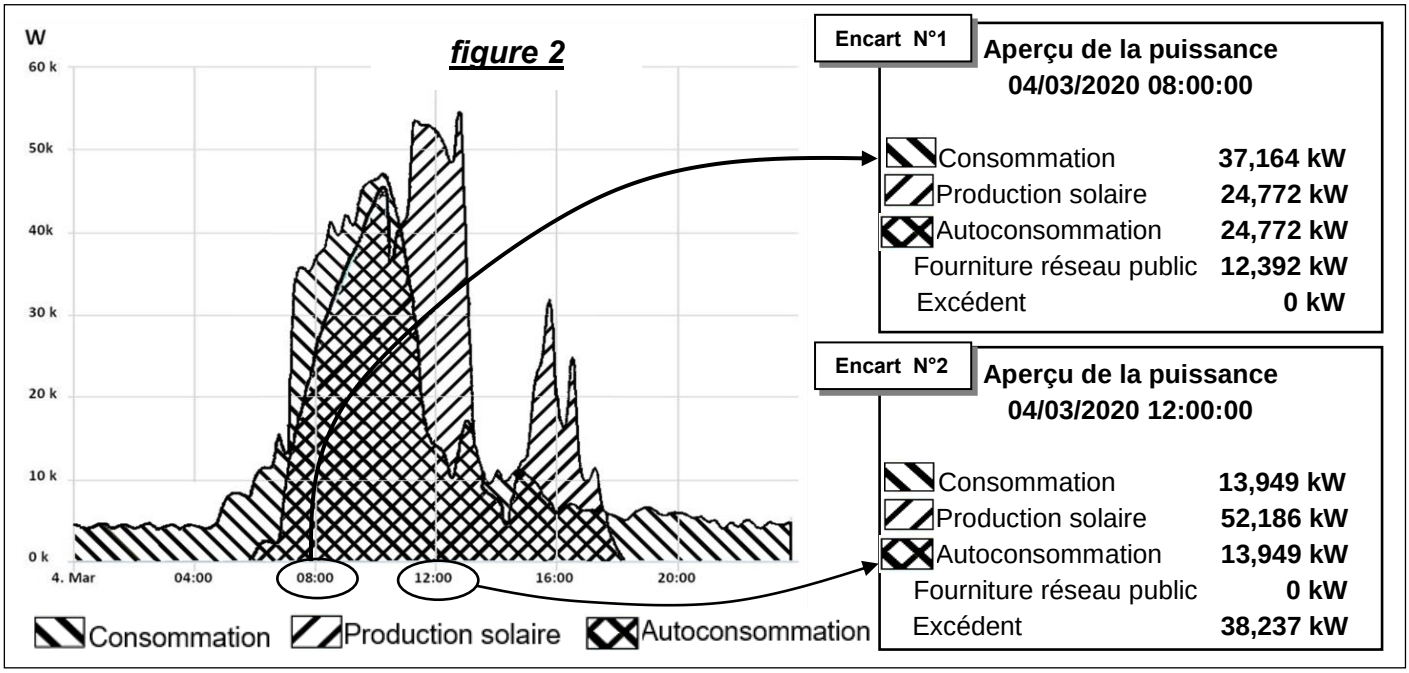
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

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

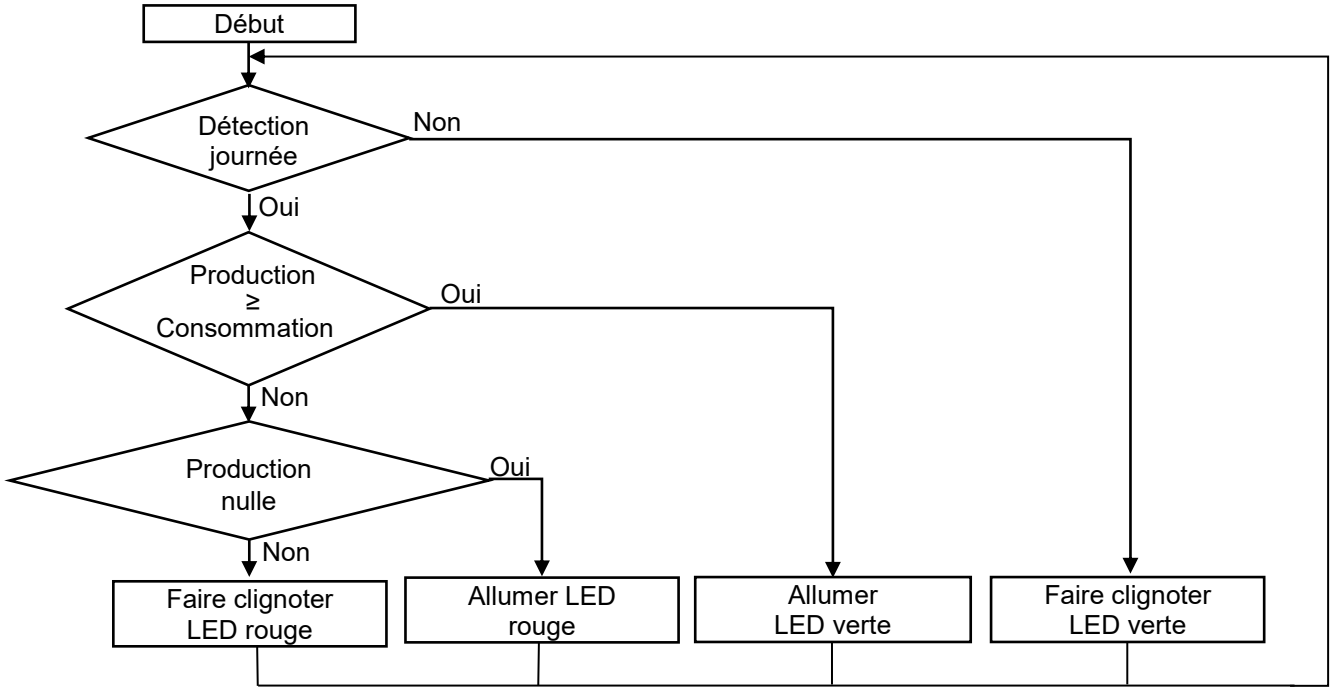
En journée, si la production photovoltaïque PV est :

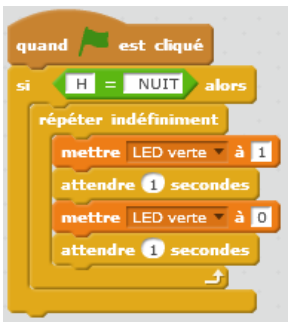
- Supérieure ou égale à la consommation, seule la LED verte est allumée au tableau ;
- Inférieure à la consommation, seule la LED rouge clignote ;
- Inexistante, seule la LED rouge est allumée.

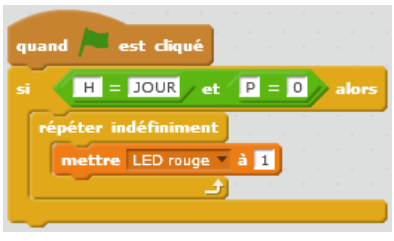
La nuit, la production photovoltaïque est nulle et la LED verte clignote seule au tableau.
L'algorigramme ci-après traduit ce fonctionnement des voyants (LED) d'état de la production.

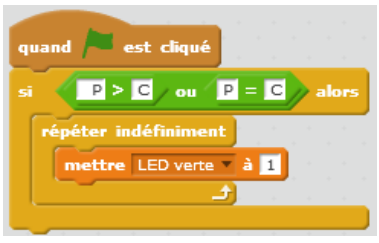
Question 4 (sur 4 points) : Programmation de l'affichage des LED

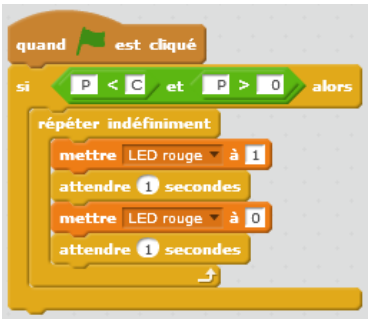
Relier *par un trait chacune des 4 actions attendues à son programme.*











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).*

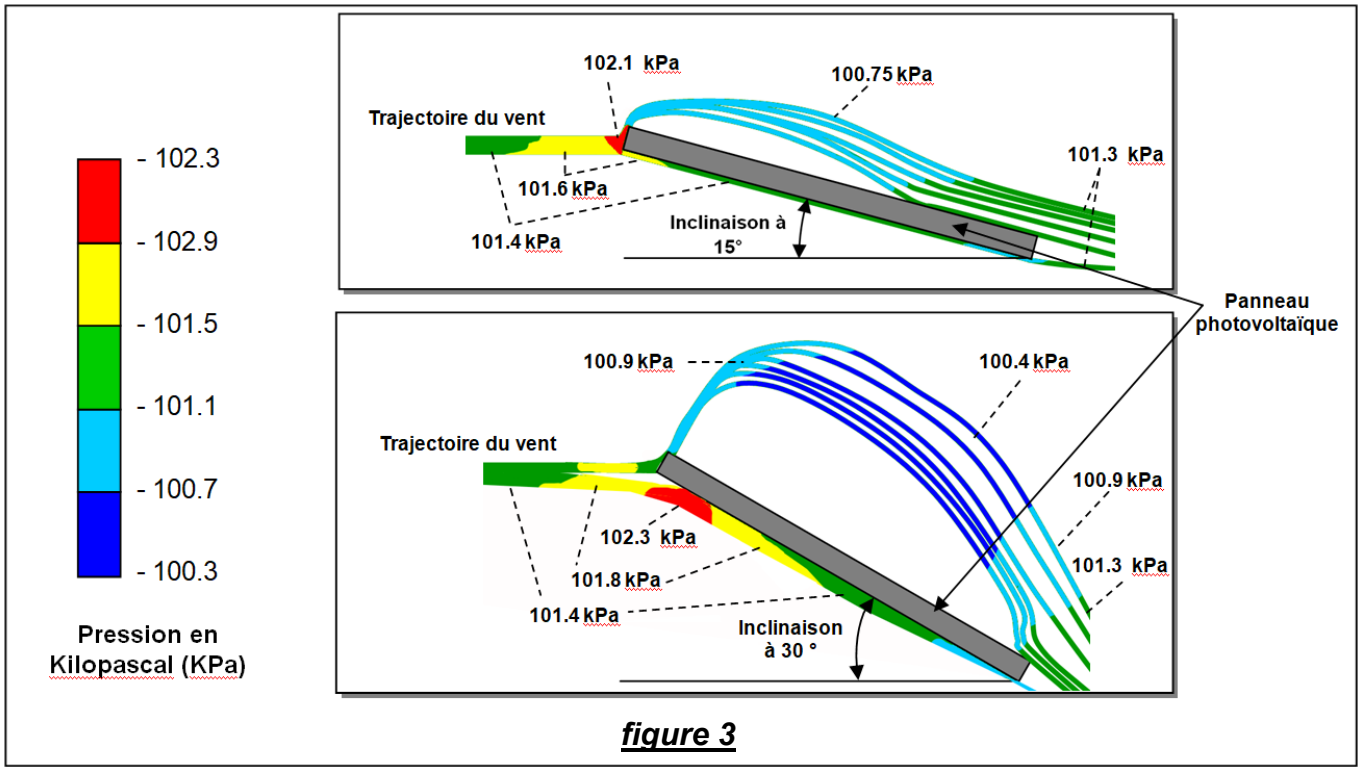


figure 3

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

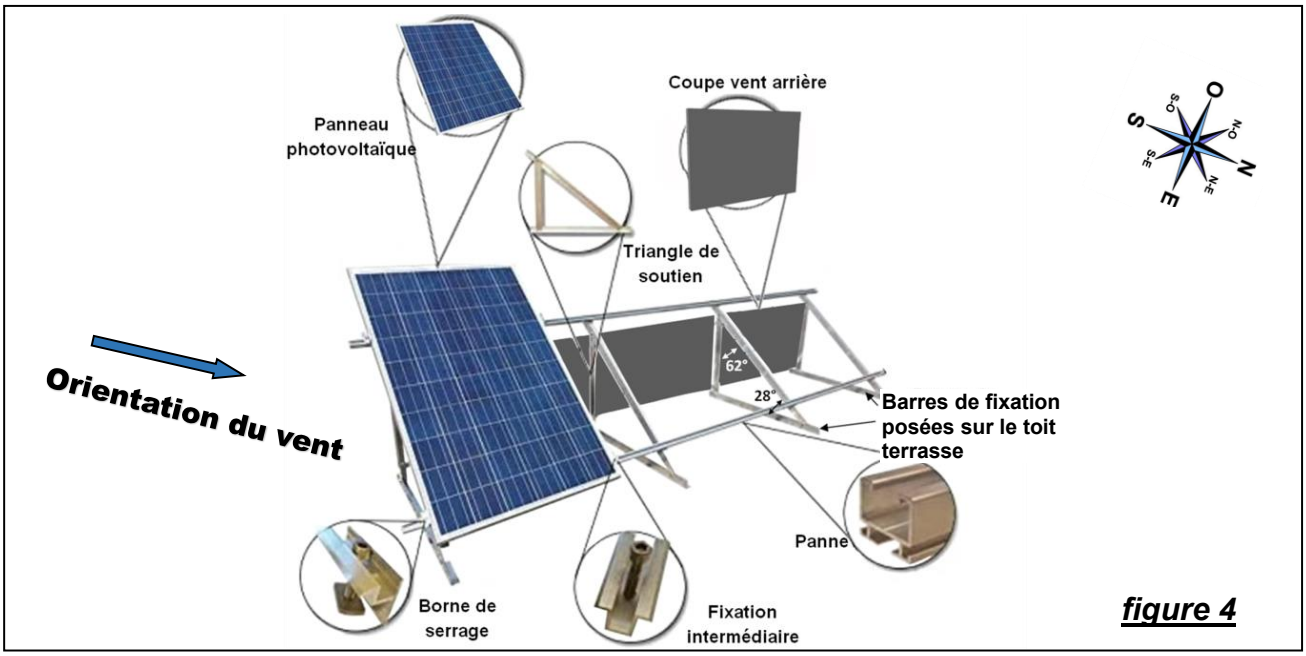
5-a Rayer *la mauvaise réponse parmi les deux propositions entre parenthèses, et* ***justifier*** *ce choix en s'aidant des représentations de la figure 3*

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 5 / 6
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.*

……
……
……
……
……

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Voir le corrigé scanner ou cliquer