

DNB Nouvelle-Calédonie 2023 — Corrigé

SVT (Surpêche & comportement responsable) & Technologie (Système photovoltaïque)

Partie SVT — Surpêche et comportement responsable

Question 1 — Compléter le tableau des réserves et captures de thons jaunes

Indicateur	1970	2020
Estimation des réserves de thons jaunes (tonnes)	2 500 000	1 600 000
Quantités de thons jaunes pêchés dans le Pacifique (tonnes)	100 000	1 400 000

Analyse : Les réserves ont **diminué de 36 %** (de 2 500 000 à 1 600 000 t) tandis que les captures ont été **multipliées par 14** (de 100 000 à 1 400 000 t) entre 1970 et 2020 → situation de surpêche critique.

Question 2 — Catégorie de poissons la plus dangereuse pour la santé

Réponse : Les poissons les plus dangereux sont l'**espadon**, le **marlin** et le **thon bachi**.

Justification : Ces espèces contiennent de fortes concentrations en **méthylmercure**, la forme organique et la plus toxique du mercure. Étant des grands prédateurs en bout de chaîne alimentaire, le méthylmercure s'y accumule par bioaccumulation.

Question 3 — 3 arguments sur les conséquences de la consommation excessive de poissons du large

La présence importante de **méthylmercure** dans ces poissons peut provoquer :

①	Perturbation du développement du fœtus et des enfants : la mémoire, l'attention, le langage, la motricité fine et la vision spatiale sont affectés — le méthylmercure traverse la barrière placentaire.
②	Lésions cérébrales graves chez les adultes exposés de manière prolongée, pouvant conduire à des paralysies et un discours incohérent (syndrome de Minamata).
③	Le méthylmercure est un poison neurologique cumulatif : il se stocke dans les tissus et s'élimine très lentement, ce qui rend l'intoxication chronique particulièrement dangereuse.

Question 4 — Comment le méthylmercure se retrouve-t-il dans le marlin ou le thon ?

Le méthylmercure suit un parcours en plusieurs étapes :

Sources → Océans → Phytoplancton → Zooplancton → Poissons des lagons → Poissons du large (marlin, thon)

1. Sources de pollution : les mines, les décharges industrielles, les usines (notamment d'incinération), les volcans et les geysers rejettent du méthylmercure dans les océans.

2. Contamination initiale : le méthylmercure s'accumule dans le milieu aquatique, absorbé par le phytoplancton.

3. Bioamplification dans la chaîne alimentaire : à chaque niveau de la chaîne (phytoplancton → zooplancton → petits poissons → grands poissons), la concentration en méthylmercure est **multipliée**. Les grands prédateurs (marlin, thon) accumulent donc les concentrations les plus élevées.

Question 5 — Deux arguments pour la pêche à la palangre comme pêche responsable

Argument 1 — Pêche sélective : la palangre ne capture que les espèces ciblées (thons, marlins), évitant les prises accessoires massives d'espèces non recherchées (contrairement aux filets dérivants ou aux chaluts).

Argument 2 — Quantités limitées : cette technique permet de contrôler précisément les volumes pêchés, ce qui respecte les quotas de pêche durable et préserve les stocks à long terme.

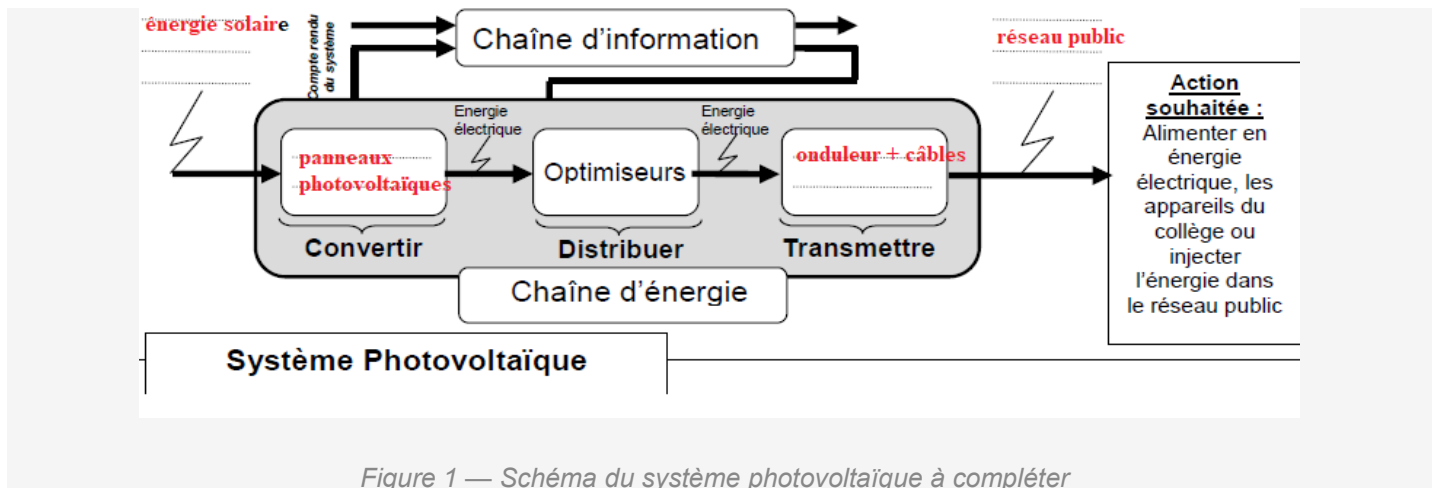
Partie Technologie — Système photovoltaïque

Le système étudié est un système photovoltaïque installé dans un **collège**, comprenant des panneaux photovoltaïques, des optimiseurs, un onduleur et des compteurs d'énergie.

Question 1 — Analyse du système : fonctions des composants

Composant	Fonction assurée
Optimiseurs	Optimiser le fonctionnement de chaque panneau individuellement (compenser l'ombrage partiel, maximiser le rendement)
Panneau photovoltaïque	Convertir l'énergie solaire (lumineuse) en énergie électrique (courant continu)
Onduleur + câble électrique	Transmettre un courant électrique alternatif (230V / 50Hz) aux appareils du collège et au réseau public
Compteurs d'énergie	Mesurer l'énergie produite par les panneaux et l'énergie consommée par le collège

Question 2 — Compléter le schéma du système



Les éléments à placer dans le schéma sont : **Panneaux photovoltaïques** → **Optimiseurs** → **Onduleur** → **Compteurs d'énergie** → **Réseau électrique / Appareils du collège**.

Question 3 — Analyse de la production et consommation du 04/03/2020

À 8h00

Production photovoltaïque 24,77 kW	Consommation du collège 37,16 kW
--	--

Résultat : La production (24,77 kW) est **inférieure** à la consommation (37,16 kW). Le déficit de **37,16 - 24,77 = 12,39 kW** est prélevé sur le **réseau public**.

À 12h00

Production photovoltaïque 52,18 kW	Consommation du collège 13,95 kW
--	--

Résultat : La production (52,18 kW) est **supérieure** à la consommation (13,95 kW). Le surplus de **52,18 - 13,95 = 38,23 kW** est **injecté dans le réseau public** (l'autoconsommation est inférieure à la production).

Principe d'allumage des LED du tableau de bord

Moment	LED	Condition
Journée	LED verte allumée (fixe)	Production \geq consommation
Journée	LED rouge seule allumée	Production nulle (panne ou nuit)
Journée	LED rouge clignotante	Production $<$ consommation
Nuit	LED verte clignotante	Production nulle (nuit)

Question 4 — Actions du programme (relier par un trait)

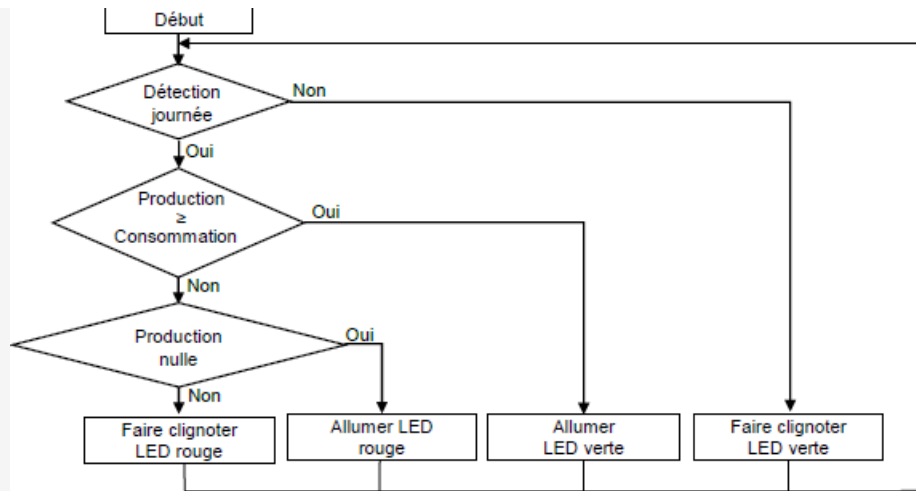


Figure 2 — Schéma des actions du programme à relier

Les 4 actions du programme à relier sont :

- **Mesurer l'inclinaison des panneaux** → Capteur d'angle / inclinomètre
- **Optimiser la position des panneaux** → Moteur de réglage d'inclinaison
- **Protéger du vent** → Coupe-vent arrière (structure physique)
- **Produire de l'électricité** → Panneaux photovoltaïques inclinés entre 15° et 30°, orientés vers le nord

Inclinaison optimale et contraintes mécaniques

Pour une production maximale, les panneaux sont inclinés entre **15° et 30°** et orientés vers le **nord** (hémisphère Sud).

Valeur retenue : 28° par rapport au toit-terrasse.

Effet du vent : la force exercée par le vent est **plus importante sur un panneau à 30°** que sur un panneau à 15°, car les zones de pression sont plus nombreuses sur une surface davantage exposée. Le **coupe-vent arrière** protège les panneaux des efforts du vent.

Bilan environnemental

Un système photovoltaïque en autoconsommation est respectueux de l'environnement car il ne génère ni gaz à effet de serre ni déchets radioactifs.