Corrigé complet — Brevet 2023 Nouvelle-Calédonie

Épreuve de sciences, série générale **50 points** **1 h**

SVT	**Surpêche et comportement responsable** Exploitation d'une ressource naturelle par l'être humain · Chaîne alimentaire · Effets d'un polluant sur la santé · Système nerveux · Comportement responsable envers l'environnement	25 pts	30 min	5 questions	p. 2
Technologie	**Système photovoltaïque d'un collège** Fonctions techniques et solutions techniques · Chaîne d'énergie · Algorigramme et programmation par blocs · Lecture de documents techniques · Impact environnemental d'un objet technique	25 pts	30 min	6 questions	p. 5

Comment s'en servir. Fais d'abord le sujet en 1 h, 30 minutes par discipline, puis corrige-toi question par question. À gauche de chaque question, sur les carreaux : ce qu'il faut écrire sur ta copie. À droite : les pièges, ce qu'il faut comprendre et les méthodes.

Surpêche et comportement responsable

Brevet 2023 Nouvelle-Calédonie · SVT **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 À partir du document 1, compléter le tableau avec les valeurs de 1970 et de 2020, afin de montrer la surexploitation d'une ressource alimentaire par l'Homme.

Données utiles Document 1 : courbe en tirets (carrés noirs) = réserves estimées ; courbe en trait plein (ronds bleus) = quantité pêchée par an ; un carreau vertical = 100 000 tonnes.

Je lis les valeurs sur le graphique du document 1.

Réserves estimées (courbe en tirets) : 2 500 000 tonnes en 1970 et 1 700 000 tonnes en 2020.

Quantité pêchée par an (courbe en trait plein) : 200 000 tonnes en 1970 et 1 400 000 tonnes en 2020.

Entre 1970 et 2020, la quantité pêchée a été multipliée par 7, alors que les réserves ont diminué de 800 000 tonnes.

Réserves : 2 500 000 t (1970) puis 1 700 000 t (2020) ; pêche : 200 000 t (1970) puis 1 400 000 t (2020). L'Homme pêche de plus en plus et les réserves baissent : le thon jaune est surexploité.

PIÈGE
Inverser les deux courbes : les réserves sont la courbe en tirets, en haut ; la pêche est la courbe en trait plein, en bas.

MÉTHODE
Repérer l'année sur l'axe horizontal, monter jusqu'à la bonne courbe (vérifier la légende), puis lire la valeur sur l'axe vertical. Ici, un carreau vaut 100 000 tonnes.

	1970	2020
Estimation des réserves de thons jaunes dans le Pacifique (en tonnes)	2 500 000	1 700 000
Quantité de thons jaunes pêchés dans le Pacifique (en tonnes)	200 000	1 400 000

1 · Tableau du sujet complété

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

Données utiles Document 2 : poissons du lagon, faible quantité de méthylmercure ; poissons du large, moins de 1 mg/kg ; gros poissons du large, plus de 1 mg/kg ; méthylmercure = forme la plus toxique du mercure.

D'après le document 2, les gros poissons du large (thon bachi, marlin, espadon) contiennent une forte quantité de méthylmercure : plus de 1 mg par kg. Or le méthylmercure est la forme la plus toxique du mercure.

Les poissons du large en contiennent moins de 1 mg par kg (les limites fixées sont respectées) et les poissons du lagon en contiennent une faible quantité.

De plus, les gros poissons du large sont « à éviter » pour les femmes enceintes et les enfants, et à limiter à 1 repas par semaine pour la population générale, alors que les poissons du lagon sont « sans restriction ».

La catégorie la plus dangereuse pour la santé est celle des gros poissons du large, car ce sont eux qui contiennent le plus de méthylmercure (plus de 1 mg/kg).

PIÈGE
Répondre « poissons du large » sans le mot « gros » : ce sont deux catégories différentes dans le document.

MÉTHODE
Justifier, c'est citer une valeur du document et la comparer aux autres catégories : ici plus de 1 mg/kg, contre moins de 1 mg/kg et « faible quantité ».

3 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.

D'après le document 3 :

Argument 1 : le poisson est la principale source de méthylmercure dans notre alimentation. Or l'OMS classe le méthylmercure parmi les dix produits chimiques les plus dangereux pour la santé publique.

Argument 2 : le méthylmercure perturbe le développement des fœtus et des enfants. Il provoque des troubles du développement neurologique : la mémoire, l'attention, le langage, la motricité fine et la vision dans l'espace peuvent être touchés.

Argument 3 : les personnes qui mangent régulièrement des poissons du large peuvent être exposées à des niveaux élevés de méthylmercure. On observe chez elles des lésions cérébrales, des paralysies, un discours incohérent et du délire.

Manger trop de poissons du large expose à beaucoup de méthylmercure, un produit toxique qui abîme le système nerveux : troubles du développement chez l'enfant, lésions du cerveau et paralysie chez les gros consommateurs.

PIÈGE
Donner moins de trois arguments, ou trois fois la même idée. Chaque argument doit reprendre une information différente du document 3.

COMPRENDRE
Tous les effets cités touchent le cerveau et les nerfs : le méthylmercure est un produit toxique pour le système nerveux.

4 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.

D'après le document 4, les usines, les volcans, les geysers, les mines et les décharges rejettent du mercure dans l'océan. Il s'y trouve sous sa forme méthylmercure.

Ce méthylmercure est assimilé par le phytoplancton. Le phytoplancton est mangé par le zooplancton, qui est mangé par les poissons du lagon. Ceux-ci sont mangés par les poissons du large, eux-mêmes mangés par les gros poissons du large comme le marlin ou le thon.

Chaque fois qu'un être vivant en mange un autre, il récupère le méthylmercure que celui-ci contenait. Le méthylmercure passe donc d'un maillon à l'autre et s'accumule dans la chair des poissons. Le marlin et le thon, placés à la fin de la chaîne alimentaire, en contiennent beaucoup.

Le mercure rejeté dans l'océan passe d'un être vivant à l'autre le long de la chaîne alimentaire (phytoplancton, zooplancton, poissons du lagon, poissons du large, gros poissons du large) et s'accumule dans la chair du marlin et du thon, puis passe jusqu'à nous quand nous les mangeons.

COMPRENDRE
Sur le schéma, les points noirs sont de plus en plus nombreux d'un maillon au suivant : plus un poisson est en fin de chaîne, plus il est contaminé. Cela rejoint le document 2.

MÉTHODE
Pour transformer un schéma en texte : partir de l'origine, suivre les flèches dans l'ordre et reprendre les mots écrits dessus (« rejettent », « est assimilé dans », « est mangé par »).

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

Données utiles Document 5 : 16 palangriers locaux pêchent 2 800 tonnes par an ; 1 chalutier étranger pêche 3 000 tonnes par an ; un poisson par hameçon ; pratique sélective.

D'après le document 5 :

Argument 1 : la pêche à la palangre est une pratique sélective. Elle capture les espèces recherchées et évite la capture accidentelle d'autres espèces.

Argument 2 : elle prélève de faibles quantités de poissons, car il n'y a qu'un poisson par hameçon. Les 16 palangriers calédoniens pêchent ensemble 2 800 tonnes par an, alors qu'un seul chalutier étranger en pêche 3 000 tonnes par an.

La pêche à la palangre respecte l'environnement car elle est sélective (pas de capture accidentelle d'autres espèces) et elle prélève peu de poissons (16 palangriers pêchent moins qu'un seul chalutier), ce qui préserve les réserves.

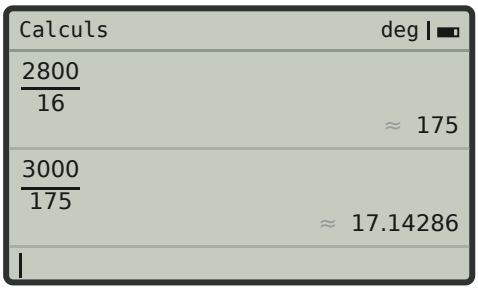
PIÈGE

« Certifiée Pêche Responsable » ne suffit pas comme argument : il faut dire en quoi la technique protège les espèces et les réserves.

COMPRENDRE

Un palangrier pêche en moyenne $2\,800 \div 16 = 175$ tonnes par an, soit environ 17 fois moins qu'un chalutier. Cela limite la surexploitation montrée à la question 1.

À LA CALCULATRICE



Système photovoltaïque d'un collège

Brevet 2023 Nouvelle-Calédonie · Technologie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Relier par trois traits chaque fonction technique du système à sa solution technique.

Données utiles Figure 1 et texte : les panneaux transforment l'énergie solaire en énergie électrique ; l'onduleur transforme le courant continu en courant alternatif ; deux compteurs mesurent l'énergie produite et l'énergie consommée.

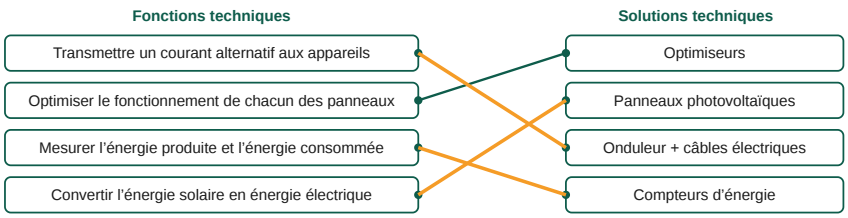
Transmettre un courant alternatif aux appareils : **onduleur + câbles électriques**.

Mesurer l'énergie produite et l'énergie consommée : **compteurs d'énergie**.

Convertir l'énergie solaire en énergie électrique : **panneaux photovoltaïques**.

Courant alternatif : onduleur + câbles ; mesure : compteurs d'énergie ; conversion de l'énergie solaire : panneaux photovoltaïques.

MÉTHODE
Une fonction technique dit ce que le système doit faire (verbe à l'infinitif). La solution technique est l'élément qui le fait. On retrouve chaque verbe dans le texte du sujet.



1 · Tableau de la question 1 complété (en orange, les trois traits à tracer ; en vert, l'exemple du sujet)

2 Compléter les quatre zones réponses de la chaîne d'énergie avec des termes de la liste.

Données utiles Texte sous la figure 1 : les panneaux transforment l'énergie solaire en énergie électrique ; l'onduleur fournit le courant alternatif aux appareils du collège ou au réseau public.

Énergie d'entrée (à gauche) : **énergie solaire**.

Bloc « Convertir » : **panneaux photovoltaïques**. Ils transforment l'énergie solaire en énergie électrique.

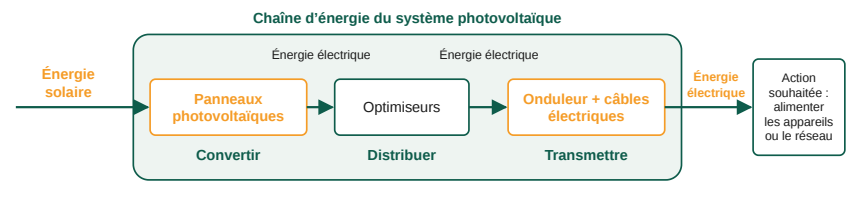
Bloc « Transmettre » : **onduleur + câbles électriques**. Ils amènent le courant alternatif aux appareils ou au réseau.

Énergie de sortie (à droite) : **énergie électrique**.

Énergie solaire → panneaux photovoltaïques (convertir) → optimiseurs (distribuer) → onduleur + câbles électriques (transmettre) → énergie électrique.

PIÈGE
Écrire « appareils électriques » ou « réseau public » dans le bloc « Transmettre » : ils reçoivent l'énergie, ils sont dans l'action souhaitée, pas dans la chaîne d'énergie.

COMPRENDRE
Autour de la chaîne, on écrit des énergies. Dans les blocs, on écrit des composants. L'énergie qui sort du système est celle qui sert à l'action souhaitée.



2 · Chaîne d'énergie de la question 2 complétée (en orange, les quatre zones réponses)

3 Compléter le texte sur la situation à 8 h 00, puis cocher et justifier la bonne réponse pour la situation à 12 h 00.

Données utiles Figure 2, encart 1 (8 h 00) : production solaire 24,772 kW ; consommation 37,164 kW ; fourniture réseau public 12,392 kW. Encart 2 (12 h 00) : production solaire 52,186 kW ; consommation 13,949 kW ; excédent 38,237 kW.

Le 04/03/2020 à 8h00, le système photovoltaïque du collège produit **24,772** kW d'électricité. Comme le collège a consommé **37,164** kW, le complément d'énergie a été prélevé au réseau public.

À 12h00, je coche : **Injecté dans le réseau public**, car la production (52,186 kW) est supérieure à la consommation (13,949 kW). L'encart 2 indique un excédent de 38,237 kW et une fourniture du réseau public de 0 kW.

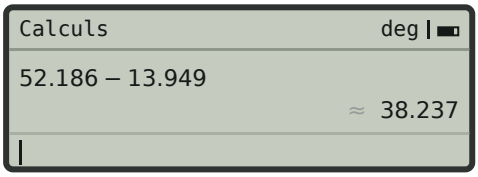
Vérification : $52{,}186 - 13{,}949 = 38{,}237$ kW.

À 8 h 00 : 24,772 kW produits et 37,164 kW consommés. À 12 h 00 : énergie injectée dans le réseau public, car la production dépasse la consommation (excédent de 38,237 kW).

PIÈGE
Inverser les deux lignes de l'encart 1 : la production est la ligne « Production solaire », pas la plus grande valeur. À 8 h 00, c'est la consommation qui est la plus grande.

COMPRENDRE
Production supérieure à la consommation : on injecte. Production inférieure : on prélève. À 8 h 00 il manque $37{,}164 - 24{,}772 = 12{,}392$ kW, fournis par le réseau public.

À LA CALCULATRICE



4 Relier par un trait chacune des quatre actions de l'algorigramme à son programme.

Données utiles Texte : production supérieure ou égale à la consommation, LED verte allumée ; production inférieure, LED rouge clignotante ; production inexistante, LED rouge allumée ; la nuit, LED verte clignotante. Programmes : H est le moment (JOUR ou NUIT), P la production, C la consommation.

Je numérote les programmes de 1 à 4, de gauche à droite.

Faire clignoter LED rouge : programme 4. La condition est « P < C et P > 0 » (production inférieure à la consommation, mais pas nulle) et la LED rouge passe à 1 puis à 0 toutes les secondes.

Allumer LED rouge : programme 2. La condition est « H = JOUR et P = 0 » (production nulle en journée) et la LED rouge est mise à 1.

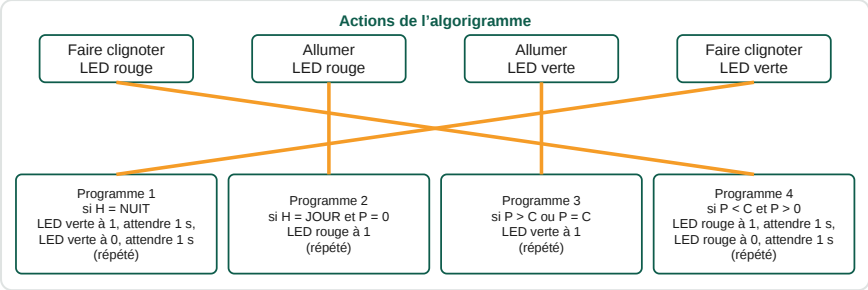
Allumer LED verte : programme 3. La condition est « P > C ou P = C » (production supérieure ou égale à la consommation) et la LED verte est mise à 1.

Faire clignoter LED verte : programme 1. La condition est « H = NUIT » et la LED verte passe à 1 puis à 0 toutes les secondes.

Clignoter LED rouge : programme 4 ; allumer LED rouge : programme 2 ; allumer LED verte : programme 3 ; clignoter LED verte : programme 1.

PIÈGE
Se fier seulement à la couleur de la LED : deux programmes commandent la LED rouge et deux la LED verte. C'est la condition qui les départage.

MÉTHODE
Lire d'abord la condition du bloc « si », puis vérifier la couleur de la LED. Un clignotement se reconnaît aux blocs « mettre à 1, attendre, mettre à 0, attendre ».



4 · Question 4 : chaque action reliée à son programme (programmes résumés, dans l'ordre du sujet de gauche à droite)

5 a) Rayer la mauvaise proposition sur la force du vent à 30° et à 15°, et justifier avec la figure 3. b) Indiquer l'inclinaison des panneaux par rapport au toit-terrasse (figure 4). c) Nommer la ou les pièces qui protègent les panneaux du vent.

Données utiles Figure 3, panneau à 15° : 102,1 kPa du côté où arrive le vent, 100,75 kPa de l'autre côté. Panneau à 30° : 102,3 kPa du côté où arrive le vent, 100,4 kPa de l'autre côté. Figure 4 : angles de 28° et de 62° sur le triangle de soutien. Texte : inclinaison de 15° à 30°.

5-a Je raye « moins importante ». La force globale exercée par le vent est **plus importante** sur un panneau incliné à 30° que sur un panneau incliné à 15°, car, d'après la figure 3, la pression est plus forte du côté où le vent arrive (102,3 kPa contre 102,1 kPa) et plus faible de l'autre côté (100,4 kPa contre 100,75 kPa).

L'écart de pression entre les deux faces est donc plus grand à 30° : $102{,}3 - 100{,}4 = 1{,}9$ kPa, contre $102{,}1 - 100{,}75 = 1{,}35$ kPa à 15°.

5-b Les panneaux sont inclinés de **28°** par rapport au toit-terrasse. C'est l'angle indiqué entre la barre posée sur le toit et le côté incliné du triangle de soutien.

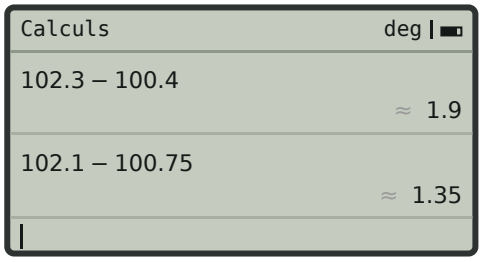
5-c La pièce qui protège les panneaux du vent est le **coupe-vent arrière**.

5-a : force plus importante à 30° (écart de pression de 1,9 kPa contre 1,35 kPa) ; 5-b : 28° ; 5-c : le coupe-vent arrière.

PIÈGE
En 5-b, répondre 62° : c'est l'autre angle du triangle de soutien, mesuré par rapport à la verticale. Le texte annonce une inclinaison de 15° à 30° : seul 28° convient.

COMPRENDRE
C'est la différence de pression entre les deux faces qui pousse le panneau. Sur l'échelle de couleurs, « 102.9 » est sans doute une erreur pour 101,9 : cela ne change pas la réponse.

À LA CALCULATRICE



6 Expliquer en quoi un système photovoltaïque en autoconsommation respecte l'environnement.

Données utiles Introduction du sujet : les ressources fossiles (charbon, gaz, pétrole) sont épuisables, leur usage pollue et contribue à l'effet de serre ; l'énergie produite est en partie consommée sur place, l'excédent est injecté dans le réseau public.

Le système photovoltaïque produit de l'électricité à partir de l'énergie solaire. C'est une énergie renouvelable : elle ne s'épuise pas, contrairement au charbon, au gaz et au pétrole.

Pendant son fonctionnement, il ne brûle aucune ressource fossile. Il ne pollue donc pas et ne contribue pas à l'effet de serre.

Avec l'autoconsommation, le collège consomme sur place l'électricité qu'il produit. Il prélève donc moins d'énergie au réseau public, dont l'électricité provient en grande partie de ressources fossiles.
L'excédent est injecté dans le réseau : il sert à d'autres utilisateurs et n'est pas perdu.

Le système utilise une énergie renouvelable, le Soleil : il ne pollue pas et ne rejette pas de gaz à effet de serre en fonctionnant, et il réduit l'électricité prélevée au réseau, produite en grande partie avec des ressources fossiles.

MÉTHODE
Pour une question à 4 points, donner plusieurs arguments et reprendre les mots de l'introduction du sujet : ressource épuisable, pollution, effet de serre, autoconsommation, excédent.