

www.freemaths.fr

PRO

# BREVET, DNB SUJET

## Sciences



NOUVELLE CALÉDONIE  
2022

Académie : \_\_\_\_\_ session : \_\_\_\_\_

Examen : \_\_\_\_\_

Série : \_\_\_\_\_

Épreuves/sous-épreuve : \_\_\_\_\_

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)

Examen : \_\_\_\_\_

Série : \_\_\_\_\_

Épreuves/sous-épreuve : \_\_\_\_\_

Note  
/ 50

Appréciation des correcteurs :

## SESSION 2022

# SCIENCES

## Série professionnelle

Durée de l'épreuve : 1h

50 points

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

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de la page 1/10 à la page 10/10

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

L'utilisation du dictionnaire n'est pas autorisée.

L'usage de la calculatrice sans mémoire de type « collègue » est autorisé.

NE RIEN ECRIRE  
DANS CE CADRE

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

## PREMIÈRE PARTIE : Physique-Chimie

### Durée 30 min - 25 points

### « Poum : sur la route de l'eau »






L'eau est une ressource rare et précieuse au village de Poum situé à 424 km de Nouméa. Pour s'approvisionner en eau potable, la commune dispose de citernes de récupération d'eau de pluie, de plusieurs forages et d'une usine de dessalement sur Tanlo.

En période de sécheresse, l'eau de certains forages devient blanchâtre. « Elle est trouble parce qu'elle est riche en fer » affirme le maire de la commune.



La route de Boat Pass - ©NC1ere/Cédrick Wakohugnème |

#### Document 1 : test d'identification des ions

Ion mis en évidence	Ion chlorure $Cl^-$	Ion zinc $Zn^{2+}$	Ion fer (II) $Fe^{2+}$	Ion fer (III) $Fe^{3+}$	Ion cuivre $Cu^{2+}$
Réactif testeur utilisé	Nitrate d'argent	Soude	Soude	Soude	Soude
Résultat de l'expérience					
Précipité obtenu	Précipité blanc qui noircit à la lumière	Précipité blanc	Précipité vert	Précipité rouille	Précipité bleu

La soude est le nom commun donné à la solution d'hydroxyde de sodium.

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

**Question 1 (6 points) :** Réaliser un schéma légendé de l'expérience permettant de vérifier la présence d'ions  $\text{Fe}^{2+}$  dans l'eau, en utilisant le document 1. Indiquer le résultat attendu de l'expérience si l'eau contient des ions fer (II).

L'usine de dessalement de Tanlo pompe l'eau de mer et la transforme en eau douce. On utilise le principe de la distillation. L'eau salée est chauffée et se transforme en vapeur d'eau qui ne contient plus de sel dissous. En refroidissant, la vapeur d'eau passe à l'état liquide et on obtient de l'eau douce.

**Question 2 (4 points) :** Choisir et placer les noms des changements d'états qui ont lieu lors de la distillation de l'eau salée, parmi la liste suivante : ***solidification, liquéfaction, vaporisation et fusion.***

Eau salée liquide ..... Vapeur d'eau (non salée) ..... Eau douce liquide

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

Pour répondre aux besoins des habitants en eau durant une semaine, l'usine effectue le dessalement de 5 m<sup>3</sup> d'eau de mer. Le procédé nécessite une énergie électrique de **72 kWh**. Les appareils de la centrale consomment une puissance électrique de **3 kW** lors de ce procédé.

**Document 2** : l'énergie électrique **E**, la puissance électrique **P** et la durée **t** sont liées par la relation :

$$t = \frac{E}{P}$$

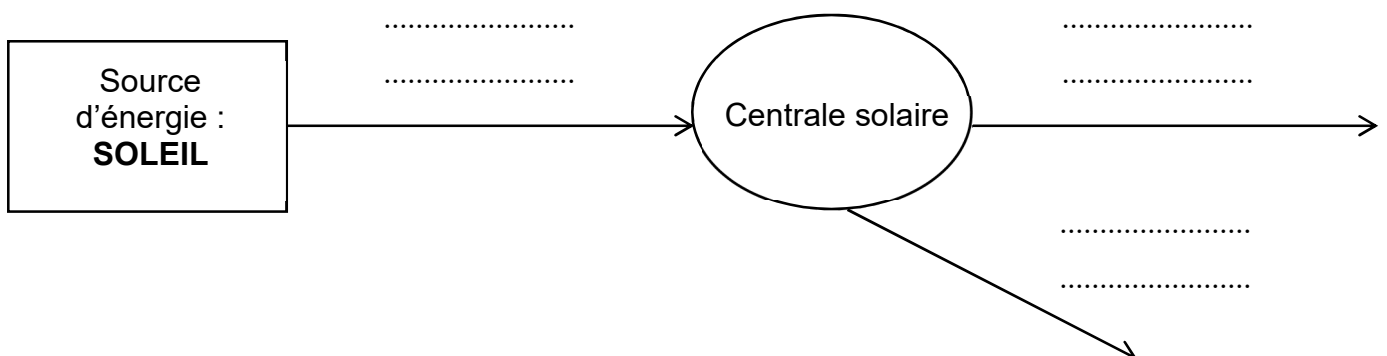
avec : **E** : énergie exprimée en kilowattheure (kWh)  
**P** : puissance exprimée en kilowatt (kW)  
**t** : durée exprimée en heure (h)

**Question 3 (4 points)** : **Montrer par un calcul** que l'usine doit fonctionner pendant 24 heures pour produire l'eau douce nécessaire aux habitants, en détaillant le calcul et en précisant l'unité.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Pour produire l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement de l'usine de dessalement, les habitants peuvent compter sur la centrale solaire de Yandé.

**Question 4 (4 points)** : **Compléter** le diagramme énergétique ci-dessous en choisissant parmi les propositions suivantes : **énergie électrique, énergie nucléaire, énergie thermique, énergie cinétique et énergie lumineuse**.



NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

Lors de la mise en route de l'usine, on souhaite vérifier si l'eau produite est douce.

**Document 3** : différentes qualités d'eau

Eau salée	On estime la salinité de l'eau de mer entre 10 et 35 g/L.
Eau saumâtre	La salinité est comprise entre 1 et 10 g/L.
Eau douce	L'eau est dite douce lorsque sa salinité est inférieure à 1 g/L.

L'échantillon prélevé contient 5 grammes de sel pour 1 litre d'eau.

**Question 5 (4 points) : Déterminer** la qualité de l'échantillon d'eau prélevée à l'aide du document 3.

.....  
.....  
.....

**Document 4** : extrait du tableau périodique des éléments chimiques

<b>H</b> 1 Hydrogène							<b>He</b> 2 Hélium
<b>Li</b> 3 Lithium	<b>Be</b> 4 Béryllium	<b>B</b> 5 Bore	<b>C</b> 6 Carbone	<b>N</b> 7 Azote	<b>O</b> 8 Oxygène	<b>F</b> 9 Fluor	<b>Ne</b> 10 Néon

La molécule d'eau est constituée de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène.

**Question 6 (3 points) : Donner** la formule chimique de la molécule d'eau.

.....  
.....

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

## DEUXIEME PARTIE : Technologie

### Durée 30 min - 25 points

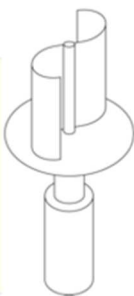
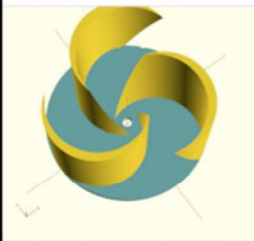
#### INSTALLATION D'UNE ÉOLIENNE DOMESTIQUE

Les éoliennes domestiques permettent de produire sa propre énergie électrique, tout comme des panneaux solaires. Sur le terrain proche de la maison, une éolienne domestique, de taille modeste, peut être installée à la place ou en complément de panneaux solaires photovoltaïques, selon les besoins de l'utilisateur.



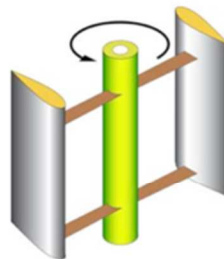
#### Partie A - Choix d'une installation

##### ÉOLIENNE TYPE 1 : modèle Savonius



- Tourne même avec un vent très faible.
- Tourne lentement même avec un vent très fort
- Récupère au maximum 10 à 20% de l'énergie du vent
- Résiste à des vents jusqu'à 200km/h

##### ÉOLIENNE TYPE 2 : modèle Darrieus



- Ne produit pas d'énergie si la vitesse du vent < 15km/h
- Récupère au maximum 40% de l'énergie du vent
- Résiste à des vents jusqu'à 220 km/h
- Très silencieuse

##### ÉOLIENNE TYPE 3 : modèle à axe horizontal



- Ne produit pas d'énergie si la vitesse du vent < 15km/h
- Récupère au maximum 50% de l'énergie du vent
- Résiste à des vents jusqu'à 150 km/h
- Peu silencieuse

Document 1 : Comparatif de différents types d'éoliennes.

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

Une famille habite près de la mer dans un endroit assez isolé : elle envisage de produire elle-même son énergie électrique.

Le lieu d'habitation est très venté, avec une moyenne annuelle de 22 km/h, et il est bien ensoleillé. Une petite éolienne domestique, seule ou couplée à des panneaux solaires, pourrait y être installée.

Du fait d'une implantation en zone tropicale, le risque de dommages dû aux cyclones (vitesse du vent pouvant aller jusqu'à 210 km/h) est grand et à prendre en compte.

**Question 1** (sur 5 pts) : Choisir un modèle d'éolienne.

A l'aide du document 1, **cocher** dans le tableau ci-dessous la colonne « CHOIX », correspondant au modèle d'éolienne que devrait choisir la famille, et **entourer** le critère que vous avez pris en compte dans ce choix.

Critère Modèle	Utilisation possible par vent faible (<15 km/h)	Rendement (puissance du vent récupérée)	Vitesse maximale du vent que le modèle peut supporter	Nuisance sonore	CHOIX
Modèle type 1	OUI	10 à 20%	200 km/h	Très silencieuse	<input type="checkbox"/>
Modèle type 2	NON	Max. 40%	220 km/h	Très silencieuse	<input type="checkbox"/>
Modèle type 3	NON	Max. 50%	150 km/h	Peu silencieuse	<input type="checkbox"/>

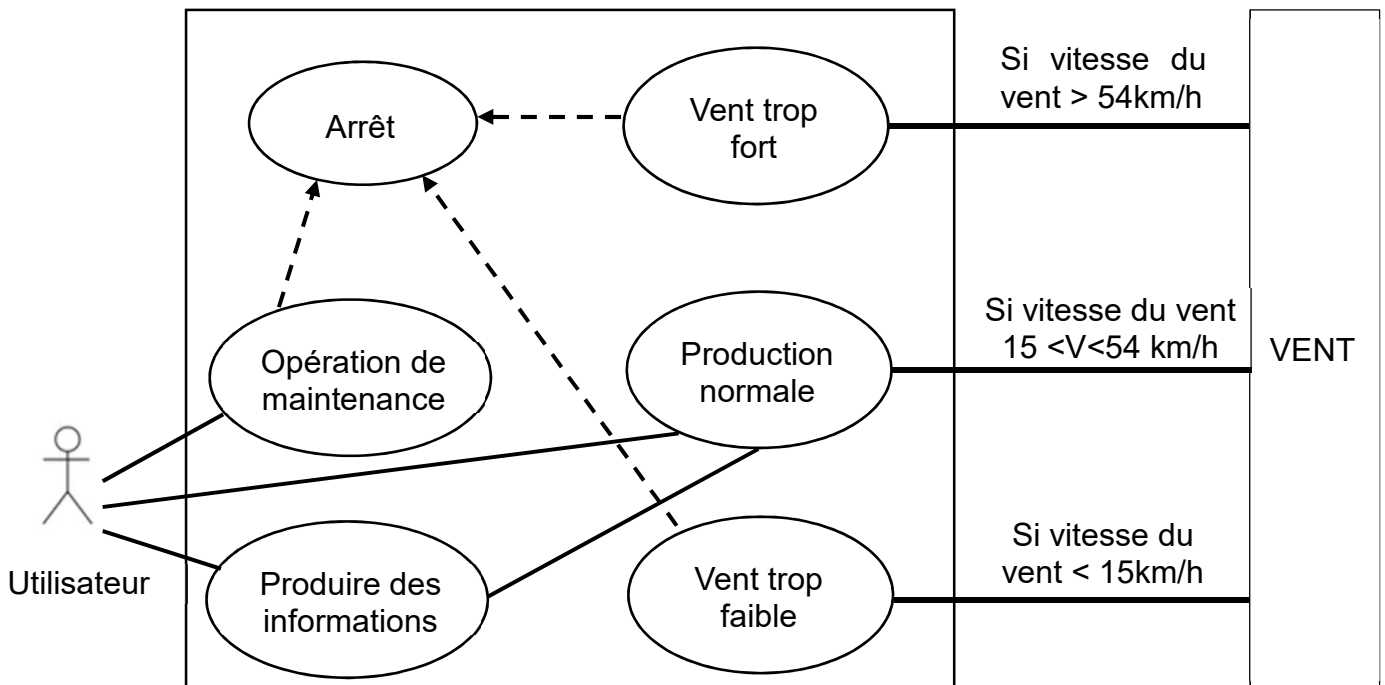


NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

## Partie B - Analyse du fonctionnement

Le diagramme des cas d'utilisation (Document 2) permet de donner une vision globale du comportement fonctionnel de l'éolienne domestique. Il présente les différentes interactions entre l'utilisateur et le système.



Document 2 : diagramme des cas d'utilisation de l'éolienne domestique

**Question 2** (sur 5 pts) : Étudier les conditions d'arrêt.

A partir du diagramme ci-dessus (Document 2), **lister** les 3 cas où l'éolienne peut être arrêtée.


NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

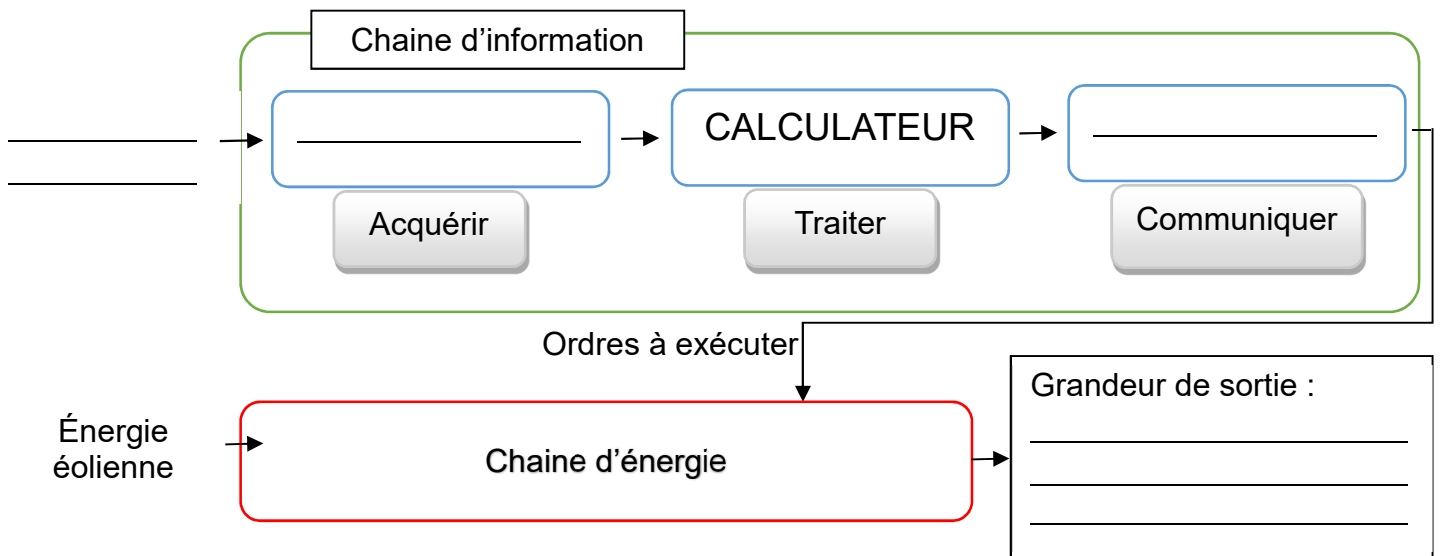
**Question 3** (sur 5 pts) : Analyser la chaîne d'information.

**Compléter** sur les chaînes :

- D'information, les **3 espaces réponses**, en choisissant les termes techniques manquants (parmi la liste ci-après) ;
- D'énergie, l'**espace réponse** pour la grandeur de sortie.

*Liste des termes techniques à mobiliser :*

**anémomètre** (capteur servant à mesurer la vitesse du vent) ;  **fils électriques** ; **hélices** ; **vitesse du vent** ; **alternateur** (actionneur servant à convertir l'énergie mécanique en énergie électrique) ; **éolienne**.



### Partie C – Prise en compte du développement durable

**Question 4** (sur 5 pts) : Préserver son environnement.

**Expliquer** comment cette famille, en utilisant une éolienne domestique, participe au développement durable de la société.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

Si la vitesse du vent est trop faible, ou bien trop forte, l'éolienne s'arrêtera automatiquement. Si une opération de maintenance doit être effectuée, l'éolienne sera arrêtée manuellement par l'utilisateur.

**Question 5** (sur 5 pts) : Écrire dans un logigramme.

**Compléter** les 5 cases vierges du logigramme, décrivant le programme embarqué sur la carte électronique de l'éolienne, en vous aidant des évènements et actions précisés dans le tableau ci-dessous.

**ATTENTION, UNE MEME ACTION DOIT ETRE UTILISEE DEUX FOIS !**

