

# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET SESSION 2020

## SCIENCES

### Série professionnelle

Durée de l'épreuve : 1 h 00

50 points

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

Le sujet de Physique-Chimie comporte 4 pages numérotées de la page 1/4 à la page 4/4.  
Le sujet de technologie comporte 3 pages numérotées de la page 1/3 à 3/3.

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie.

#### ATTENTION :

ANNEXE page 4/4 du sujet de Physique-Chimie, est à rendre avec la copie.

ANNEXES pages 2 et 3/3 du sujet technologie, sont à rendre avec la copie.

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

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

# PHYSIQUE – CHIMIE

## Durée 30 minutes – 25 points

Dans tout le sujet, les réponses aux questions s'appuient sur la lecture des documents.  
L'annexe est à rendre avec la copie.

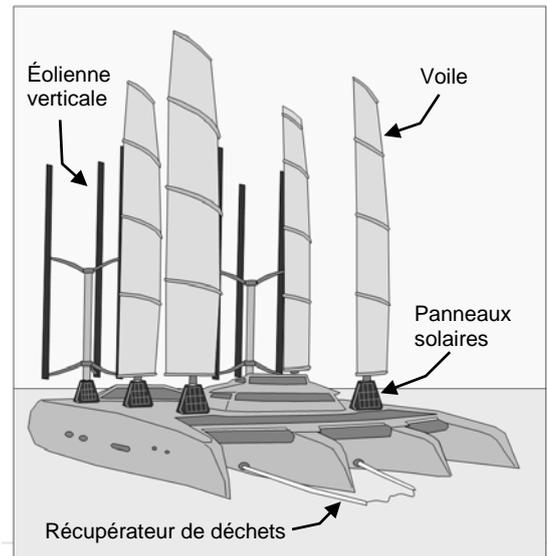
### Le MANTA

Entre 2013 et 2015 le skippeur Yvan Bourgnon a fait un tour du monde des océans avec son catamaran. Il a constaté l'omniprésence des déchets plastiques flottants.

Depuis son retour Yvan Bourgnon a conçu un projet de bateau destiné à la collecte et au tri des déchets de plastiques flottants : le Manta.

On peut envisager qu'un de ces Manta sillonnera prochainement les eaux polynésiennes...

L'objet des exercices proposés est d'étudier une partie du fonctionnement du Manta.



### Exercice 1 (10 points) : L'énergie sur le Manta

Des panneaux solaires et des éoliennes permettront de fournir l'énergie nécessaire au Manta.

- 1- Compléter sur l'**ANNEXE 1 à rendre avec la copie** les deux chaînes énergétiques en choisissant les termes adaptés dans la liste de mots proposée ci-dessous.

*Cinétique, thermique, solaire, chimique, mécanique, électrique, nucléaire.*

- 2- Expliquer le terme « énergie perdue » figurant dans la partie droite des deux chaînes énergétiques.

### Exercice 2 (15 points) : Les déchets récupérés par le Manta

Les 250 tonnes de déchets plastiques récupérés par le Manta seront traitées à terre.

- Les déchets plastiques recyclables seront reconditionnés en objets d'usage courant.
- Les déchets plastiques non recyclables seront transformés en gazole.

Le Manta récupèrera uniquement les déchets plastiques flottants. Afin de modéliser le principe de récupération des plastiques flottants, on réalise l'expérience schématisée en **ANNEXE 2 à rendre avec la copie**.

- 1- Compléter le schéma de cette expérience avec les noms de la 1ère colonne du tableau 2 donné en **ANNEXE 2 à rendre avec la copie**.
- 2- Justifier la position des échantillons par rapport à l'eau salée.

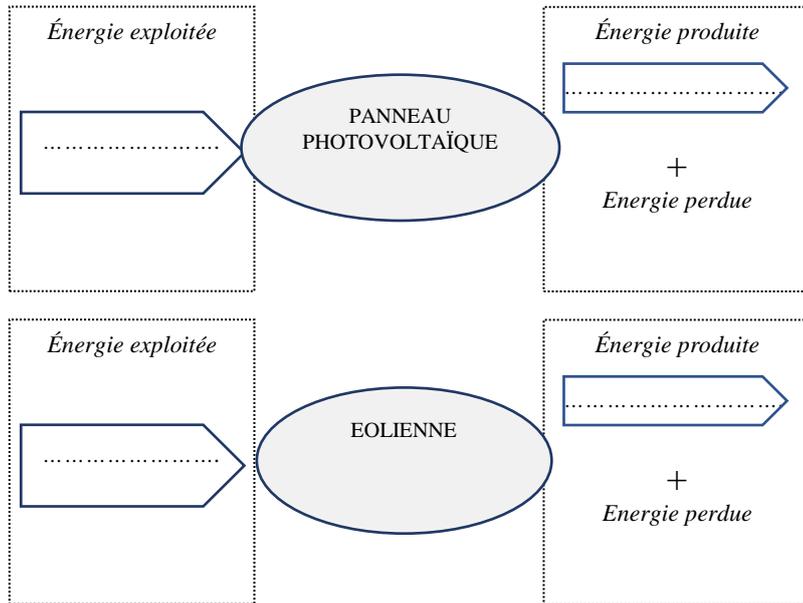
- 3- Parmi les matières plastiques présentes dans les eaux polynésiennes et recensées dans le tableau ci-dessous, indiquer celles qui seront récupérées par le Manta.

Tableau 1 : Masse volumique de quelques matières plastiques.

Matière plastique	Masse volumique (kg/m <sup>3</sup> )	Exemples
Polyéthylène (PEBD et PEBH)	820 - 890	sacs, films, sachets, bidons, récipients et bouteilles souples tuyaux, jouets, ustensiles ménagers...
Polypropylène (PP)	850 - 920	pare-chocs, tableaux de bord, mobilier de jardin, bouteilles rigides, boîtes alimentaires, fibres de tapis, moquettes, cordes, ficelles...
Polystyrène (PS)	1 040 - 1 060	emballages, jouets, verres plastiques, pots de yaourt, boîtiers CD, bacs à douche, isolant thermique...
Polychlorure de vinyle (PVC)	1 180 - 1 410	ameublement, pots de margarine, blisters, bouteilles d'eau, tuyaux de canalisation...
Polytéréphtalate d'éthylène (PET)	1 380 - 1 410	Fabrication de fils textiles, de films et de bouteilles d'eau et de sodas...

## Annexe 1 - Document réponse à rendre avec la copie

L'énergie du Manta (Exercice 1 question 1)



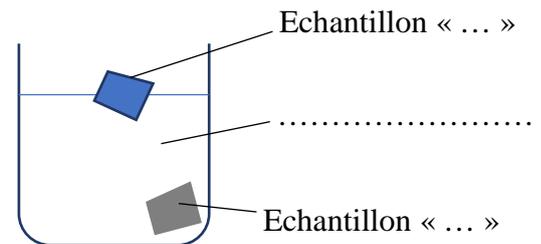
## Annexe 2 - Document réponse à rendre avec la copie

Les déchets récupérés par le Manta (Exercice 2 question 1)

Tableau 2 :

Nom	Masse volumique
Echantillon « A »	1 200 kg/m <sup>3</sup>
Echantillon « B »	900 kg/m <sup>3</sup>
Eau salée	1 025 kg/m <sup>3</sup>

Schéma à compléter



# TECHNOLOGIE

Durée de l'épreuve : 30 minutes - 25 points

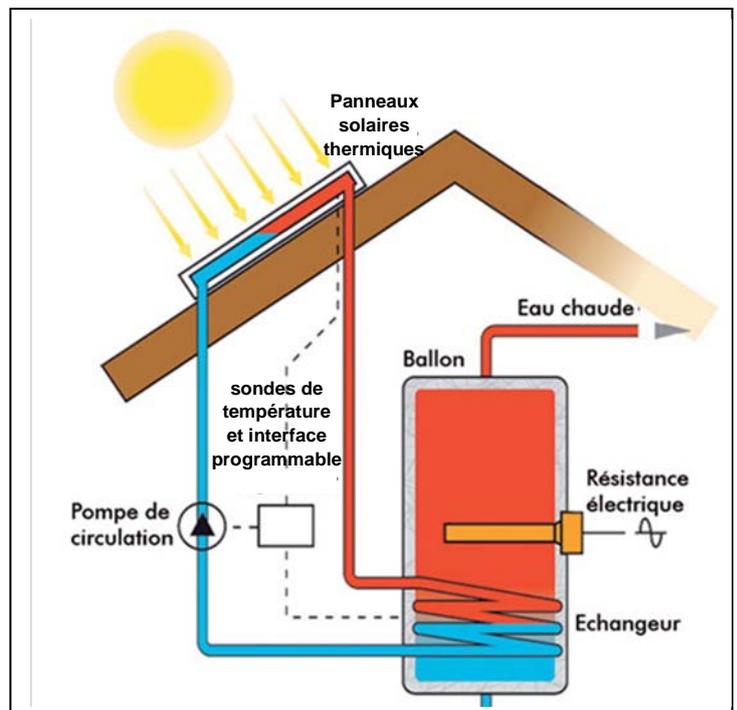
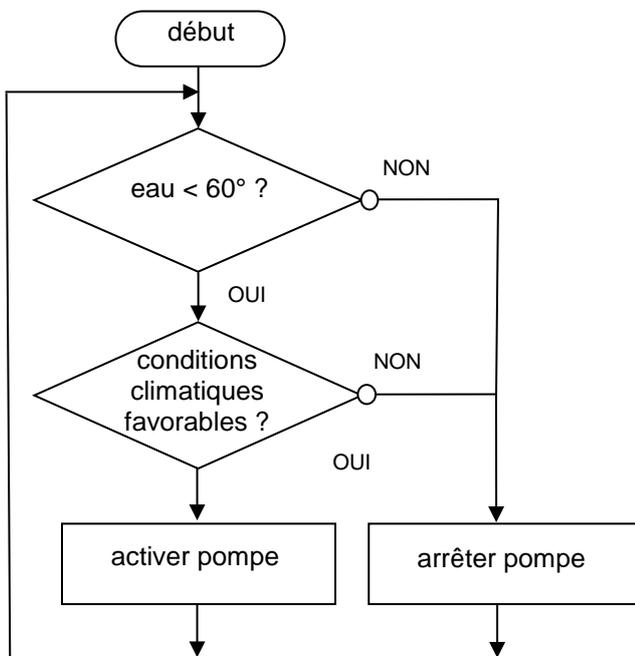
Le candidat devra rédiger ses réponses sur l'annexe à rendre avec la copie.

## Étude d'un chauffe-eau solaire

### Principe de fonctionnement

Lorsque les conditions climatiques le permettent une interface programmable active une pompe qui fait circuler un fluide caloporteur\* dans l'installation. Ce fluide se réchauffe par l'effet du rayonnement solaire au travers de panneaux solaires thermiques. Grâce à l'échangeur, le fluide, comme la résistance électrique, transmet de la chaleur à l'eau froide contenue dans le ballon pour la chauffer à 60°C maximum. La température est constamment contrôlée par des sondes de température installées au niveau des panneaux solaires et du ballon d'eau chaude.

\* en capacité d'emmagasinier de la chaleur.



**Figure 2 :**

l'algorithme ci-dessus décrit le fonctionnement de la pompe de circulation durant une journée ensoleillée.

**Figure 1 :**

schéma de principe du chauffe-eau solaire

Source : [www.clim-diffusion.com](http://www.clim-diffusion.com)

## Annexe : document réponse à rendre avec la copie

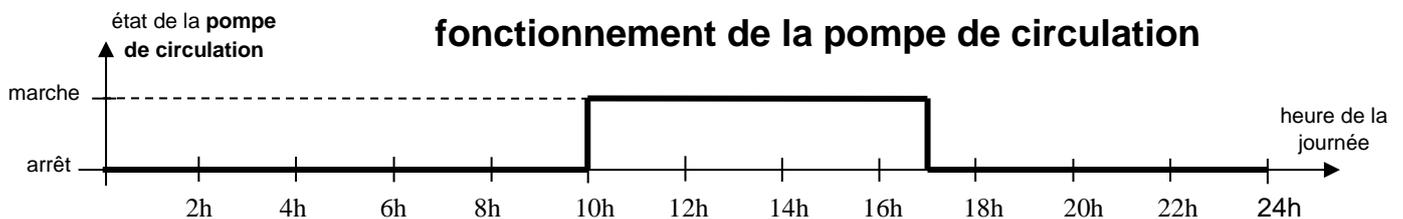
**Question 1 (6 points) :** à l'aide de la **figure 1**, compléter les cellules non grisées du tableau ci-dessous **associant** les solutions techniques et les fonctions techniques.

Fonctions	Solutions techniques
stocker l'eau	ballon
	échangeur
recevoir le rayonnement solaire	
faire circuler le fluide caloporteur dans le panneau solaire.	

**Question 2 (3 points) :** lorsque les conditions climatiques ne sont pas favorables, **citer** le composant qui permet de chauffer l'eau à 60°C dans le ballon.

.....

**Question 3 (7 points) :** les diagrammes ci-dessous correspondent aux états de fonctionnement respectifs de la pompe de circulation et de la résistance électrique lors d'une journée ayant des conditions d'ensoleillement favorables et de consommation d'eau chaude normale.



**a. identifier** l'heure de début et de fin de fonctionnement de la **pompe de circulation** du fluide caloporteur.

heure de début de fonctionnement : .....

heure de fin de fonctionnement : .....

**b. déterminer** la durée totale de fonctionnement sur une journée de la **résistance électrique**.

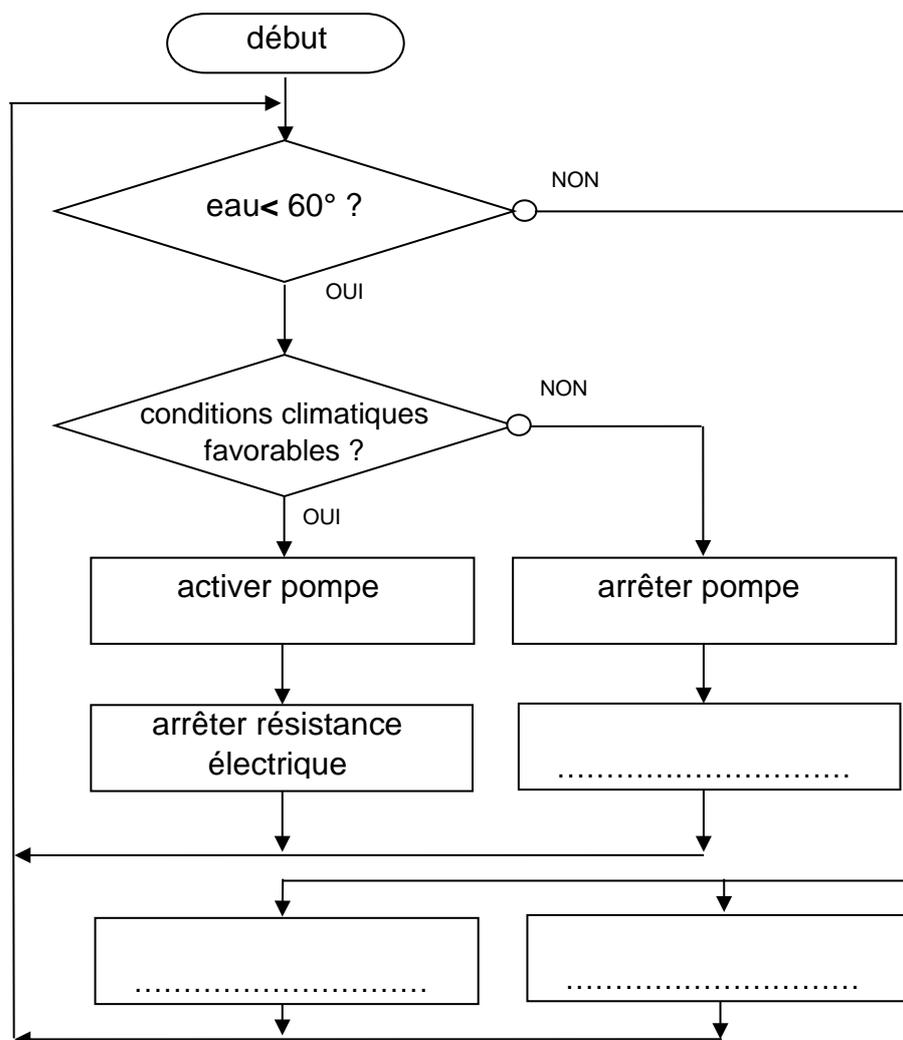
.....

.....

c. **indiquer** quel est l'intérêt principal d'une telle installation du point de vue développement durable, **justifier** en rédigeant votre réponse en quelques lignes.

.....  
 .....

**Question 4 (6 points)** : En reprenant le principe de fonctionnement et à l'aide des figures 1 et 2, **compléter** l'algorithme de fonctionnement simplifié du chauffe-eau solaire utilisant des panneaux solaires thermiques associés à une résistance électrique.



**Question 5 (3 points)** : parmi les propositions suivantes **identifier** deux métiers pouvant intervenir sur ce type d'installation :

propositions : maçon, plâtrier, installateur chauffagiste, mécanicien automobile, jardinier, couvreur, électricien, informaticien.

.....  
 .....