

**Devoir commun 3ème
Session : décembre 2022**

ÉPREUVE DE PHYSIQUE-CHIMIE

Durée de l'épreuve : 45 minutes

25 points

Dès le début de l'épreuve, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 5 pages numérotées de la page 1/5 à la page 5/5.

**Le candidat doit composer sur une copie double et ceci dans l'ordre qui lui convient.
La page annexe est à détacher et à rendre avec votre copie à la fin de l'épreuve.**

**L'utilisation de la calculatrice est autorisée.
L'utilisation d'un dictionnaire est interdite.**

A propos de la production d'énergie à la Réunion...

Partie 1 : la centrale hydroélectrique de la Rivière de l'Est.

Cette centrale prélève de l'eau dans la Rivière de l'Est à environ 900 mètres d'altitude. À partir de ce captage, 2 tunnels souterrains ont été creusés parallèlement dans la montagne. Une des deux galeries récolte l'eau captée pour la ramener aux quatre réservoirs en acier d'EDF (d'une capacité de 25 000 m³ chacun) situés à 800 mètres d'altitude en hauteur de la ville de Sainte Rose. À partir de ces réservoirs, l'eau douce est dirigée dans une conduite forcée d'une longueur de 4,5 km pour qu'elle atteigne les turbines de la centrale hydroélectrique de Sainte Rose située en bord de mer près de 900 m plus bas. L'eau arrive dans la centrale à grande vitesse avec une pression d'environ 80 bars et fait tourner les 4 turbines Pelton. Chaque turbine développe une puissance de 20 MW ce qui permet d'obtenir une puissance totale de 80 MW.



Turbine type Pelton de la centrale électrique(zinfos 974)



Alternateur de la centrale électrique (imazpress.com)

1. Formes d'énergie dans la centrale / 9 points

1.1 Donner une définition claire et précise d'une source d'énergie renouvelable puis d'une source d'énergie fossile.

Définitions clairement rédigées /2

1.2 Parmi les termes suivants, entourer celui qui définit la source d'énergie utilisée par la centrale électrique en rédigeant votre réponse par une phrase **et en justifiant** :

Biomasse - Uranium - Vent - Charbon - Eau - Pétrole.

Un point pour la source + un point par justification /2

1.3 Pourquoi utilise-t-on une conduite forcée ? Quelle forme d'énergie obtient-on alors ?

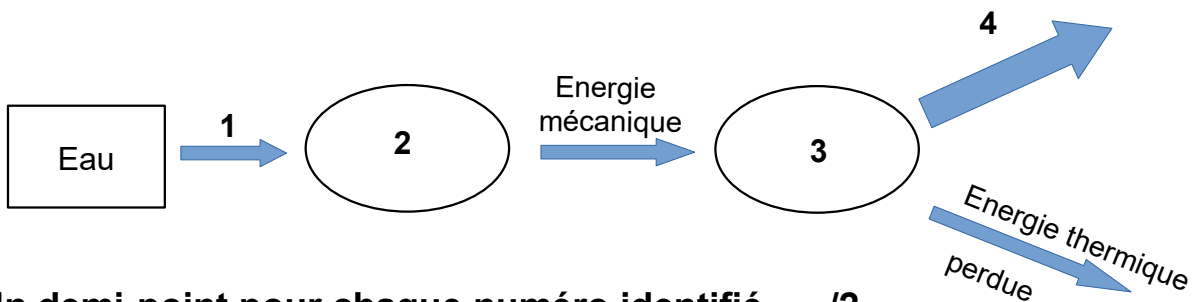
Un point pour la question1 + un point pour la question 2 /2

1.4 Pourquoi l'eau doit-elle arriver à grande vitesse sur la turbine ?

Un point pour la justification /1

1.5 Parmi les termes cités dans la liste suivante, attribuer ceux qui correspondent aux numéros 1, 2, 3 et 4 du diagramme d'énergie représenté ci-dessous **en reportant clairement sur votre copie.**

Alternateur / Energie électrique / Energie cinétique / Turbine / Energie thermique perdue



Un demi-point pour chaque numéro identifié /2

2. La puissance électrique de la centrale / 7,5 points

2.1 Donner la formule reliant l'énergie électrique produite **E**, la puissance électrique produite **P** et la durée **t** de fonctionnement. Préciser les unités

Formule /1 + unités /1,5

2.2 Sachant que la puissance totale de la centrale de la Rivière de l'Est est **P = 79,2 MW**, calculer soigneusement l'énergie électrique produite par la centrale en un jour.

Données utiles : 1 jour = 24h

AN : calcul /1 + unité /0,5

2.3 En réalité, la centrale produit de l'électricité en moyenne 130 jours par an. Calculer soigneusement l'énergie électrique produite par la centrale sur une année.

AN : calculs /1,5 + unité /0,5

2.4 Sachant qu'en 2021, la consommation électrique par habitant de La Réunion était en moyenne de 1,5 MWh, calculer le nombre de personnes pouvant être desservis en électricité par cette centrale.

AN : calculs /1 + unité /0,5

Partie 2 : la centrale thermique du Gol (Saint-Louis)

A l'opposé de Sainte-Rose, se trouve un autre type de centrale dite thermique.

La centrale utilise notamment la bagasse (1) résultant de la transformation de la canne pour produire de la vapeur pour le traitement de la canne mais également de l'électricité pendant la campagne sucrière, selon le principe de la cogénération (2). Cette production d'énergie à partir de biomasse représente 15 à 18 % de la production annuelle. En dehors de la période sucrière, c'est le charbon qui est utilisé pour produire de l'électricité. Sa puissance installée est de 122 MW.

Petit à petit, le charbon va être remplacé par la biomasse.



Centrale thermique du Gol (Saint-Louis)

Lexique :

(1) Bagasse : résidu végétal et fibreux de la canne à sucre.

(2) Cogénération : technique consistant à produire en même temps et dans la même installation de l'énergie thermique à flamme et de l'énergie mécanique.

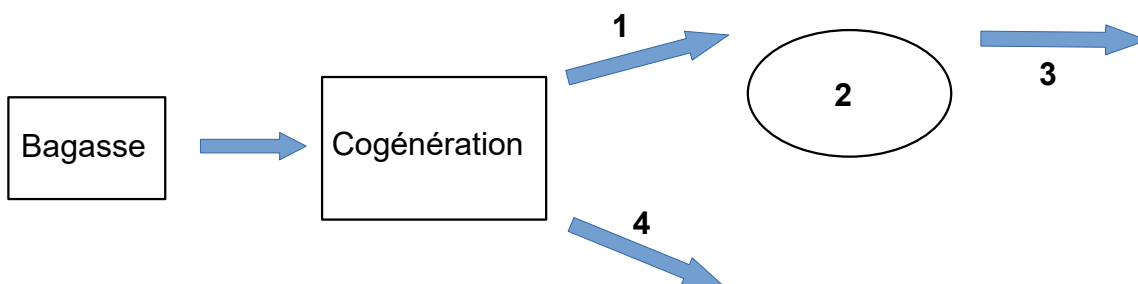
3 Sources d'énergie et puissance dans la centrale / 8,5 points

3.1 Quelles sont les sources d'énergie citées dans le texte ci-dessus ? Répondre par une phrase correctement rédigée.

0,5 pt par réponse soit /1,5

3.2 Attribuer les termes de la liste suivante aux numéros 1, 2, 3 et 4 du diagramme d'énergie représenté ci-dessous en reportant clairement sur votre copie.

Energie électrique / Energie mécanique / Alternateur / Energie thermique à flamme.



Un point pour chaque numéro identifié /4

3.3 En 2019, la centrale a produit une énergie d'environ 125 GWh sur une durée équivalente à environ 48 jours 24h/24.

En utilisant la formule reliant l'énergie électrique, la puissance électrique et la durée, montrer que l'on retrouve bien la puissance électrique de cette centrale.

On écrira d'abord la formule utilisée avant de passer au calcul.

Formule utilisée / 1 + calcul / 1,5 + unité /0,5

Fin de l'épreuve