

DST : Physique-Chimie



NOM :

PRENOM :

Terminale :

DUREE DE L'EPREUVE : 1h50. — Sur 20 points — COEFFICIENT : 1

L'usage des calculatrices est autorisé.

Ce sujet comporte 3 exercices de PHYSIQUE-CHIMIE, présentés sur 4 pages numérotées de 1 à 4, y compris celle-ci. Les exercices sont indépendants. Si au bout de quelques minutes, vous ne parvenez pas à répondre à une question, passez à la suivante. Les exercices peuvent être traités séparément, le barème est donné à titre indicatif. Dans tous les calculs qui suivent, on attend à ce que soient donnés la formule littérale, le détail du calcul numérique et le **résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct en écriture scientifique**. Et n'oubliez pas de faire des phrases !

- I. Étude des panneaux photovoltaïques de la tour Elithis (6 points)**
- II. Coups de pression (8 points)**
- III. Débits (6 points)**

Compétences		😊	😐	😢
Restituer des connaissances				
Analyser	Justifier ou proposer un modèle			
S'approprier	Extraire des informations			
Réaliser	Manipuler les équations, Utiliser une calculatrice			
Valider	Exploiter des informations, Avoir un regard critique			
Communiquer	Utiliser un vocabulaire scientifique adapté, Présentation			
Etre autonome	Prendre des décisions			

Extraits du programme	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Energie solaire : conversions photovoltaïque et thermique	Citer les modes d'exploitation de l'énergie solaire au service de l'habitat. Schématiser les transferts et conversions d'énergie. Effectuer le bilan énergétique d'un panneau photovoltaïque. Exploiter le principe fondamental de l'hydrostatique
Pression dans un fluide parfait incompressible Débits volumiques et massiques	Appliquer la loi de conservation de la masse

Exercice 1 Étude des panneaux photovoltaïques de la tour Elithis (6 points)

Compétences : Restituer des connaissances, Analyser, S'approprier l'information, Raisonner sur des notions connues

Document n°1 :



Située dans le centre-ville de Dijon, la tour Elithis permet d'accueillir, entre autres, des bureaux, un cabinet de radiologie, un restaurant. Elle est caractérisée par une grande surface vitrée en double vitrage et par un « bouclier solaire » sur sa façade sud. Le groupe Elithis est aujourd’hui une des rares sociétés à disposer d’un bâtiment à énergie positive répondant aux normes environnementales et aux performances énergétiques réellement mesurées. Le bâtiment est équipé, entre autres, d'une chaudière à granulés et de capteurs photovoltaïques.

Document n°2 :

Mesures dans les conditions standards de qualifications des panneaux solaires : spectre AM1,5 (puissance incidente de 1000 W.m^{-2} , température de 25°C) :

Tension aux bornes du module à puissance maximale V_{pm} (V)	29,7
Intensité à puissance maximale I_{pm} (A)	7,5

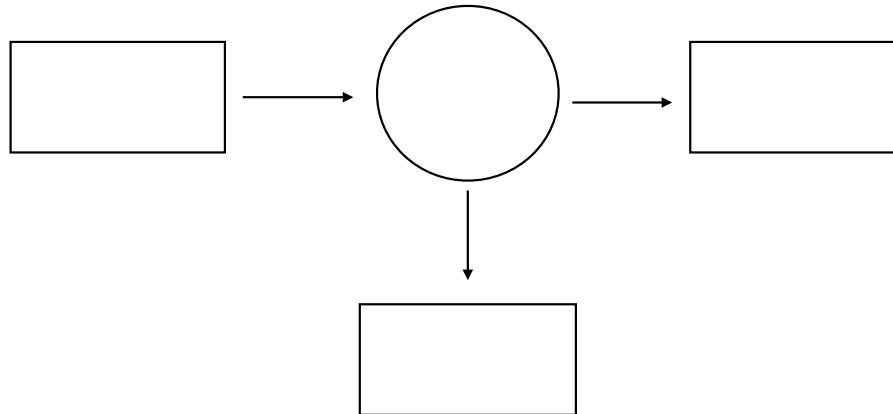
Document n°3 :

Le rendement η d'un module photovoltaïque est le quotient de la puissance électrique maximale P_{max} générée par le module par la puissance lumineuse P_{lum} qu'elle reçoit :

$$\eta = \frac{P_{max}}{P_{lum}}$$

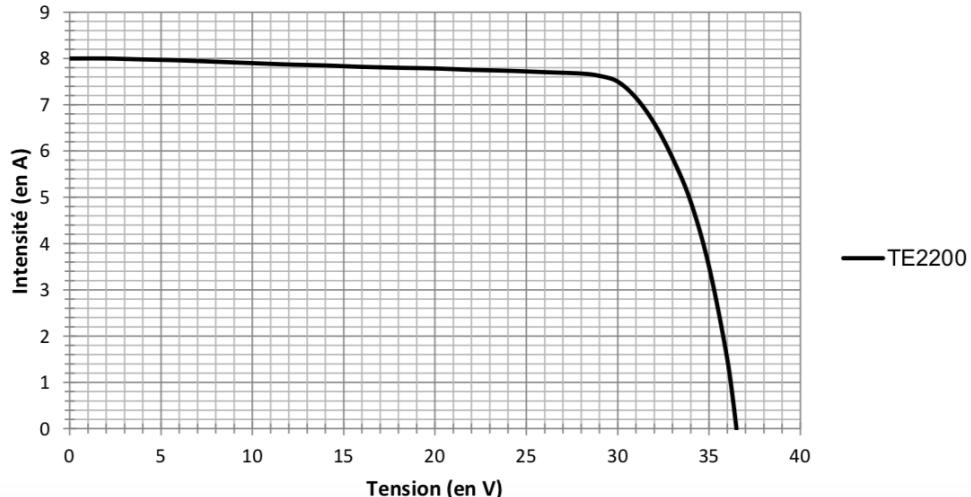
avec $P_{lum} = E \times S$ où E est l'éclairement du module, exprimé en W.m^{-2} , S la surface d'un module, exprimée en m^2 .

1/ Compléter la chaîne énergétique d'une cellule photovoltaïque.



2/ Les modules photovoltaïques utilisés sont des modules Tenesol de référence TE 2200. Placer sur le graphique le point où la puissance délivrée par le module est maximale.

Courbe de l'intensité en fonction de la tension pour un éclairement de $1,00 \text{ kW.m}^{-2}$ à 25°C



3/ Calculer la puissance électrique maximale délivrée par l'ensemble des 342 modules qui recouvrent le bâtiment.

4/ Chaque module photovoltaïque est composé chacun de 60 cellules, intégrés à la couverture plane du bâtiment, qui assurent une production d'électricité. Une cellule a une taille de $156 \text{ mm} \times 156 \text{ mm}$. Déterminer la surface S de l'ensemble des modules de la toiture.

5/ Montrer que le maximum de la puissance lumineuse totale reçue par la toiture est proche de 500 kW.

6/ En déduire le rendement maximal de ce bouclier solaire.

Exercice 2 Coups de pression (8 points)

Compétences : Restituer des connaissances, Analyser, S'approprier l'information, Raisonner sur des notions connues

- 1/ Par quel moyen peut-on augmenter la pression exercée par une force pressante constante ?
- 2/ La pression est-elle plus importante dans une piscine ou dans un lac d'eau douce à la même profondeur ?
- 3/ Expliquer pourquoi l'épaisseur d'un barrage n'est pas constante. Faire un schéma.
- 4/ Que se passe-t-il si l'on remplace l'huile d'un vérin par de l'air ?
- 5/ Calculer la pression relative et la pression absolue auquel est soumis un plongeur en mer à la profondeur de 30 m.

Données :

- Masse volumique de l'eau $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$
- Masse volumique de l'air $\rho_{\text{air}} = 1,3 \text{ kg.m}^{-3}$
- Masse volumique de l'eau de mer $\rho_{\text{eau de mer}} = 1025 \text{ kg.m}^{-3}$;
- Pression atmosphérique standard au niveau de la mer : $P_0 = 1013 \text{ hPa}$
- 1 bar = 10^5 Pa ;
- $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

Exercice 3 Débits (6 points)

Compétences : Restituer des connaissances, Analyser, S'approprier l'information, Raisonner sur des notions connues

- 1/ De l'eau s'écoule dans une conduite de 30,0 cm de diamètre à la vitesse de $0,50 \text{ m.s}^{-1}$. Calculer le débit-volumique en $\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ et L.min^{-1} . Donner la relation entre le débit-volumique et le débit-massique. Calculer ce débit-massique.
- 2/ Dans une conduite de 30,0 cm de diamètre, l'eau, liquide incompressible, circule avec un débit-volumique de 1800 L.min^{-1} . Calculer la vitesse moyenne d'écoulement. Le diamètre devient égal à 15,0 cm ; en utilisant la loi de conservation du débit pour un fluide incompressible, calculer la nouvelle vitesse moyenne.

— Fin —