

## Proposition évaluation écrite : TOMATO'S LIGHTING

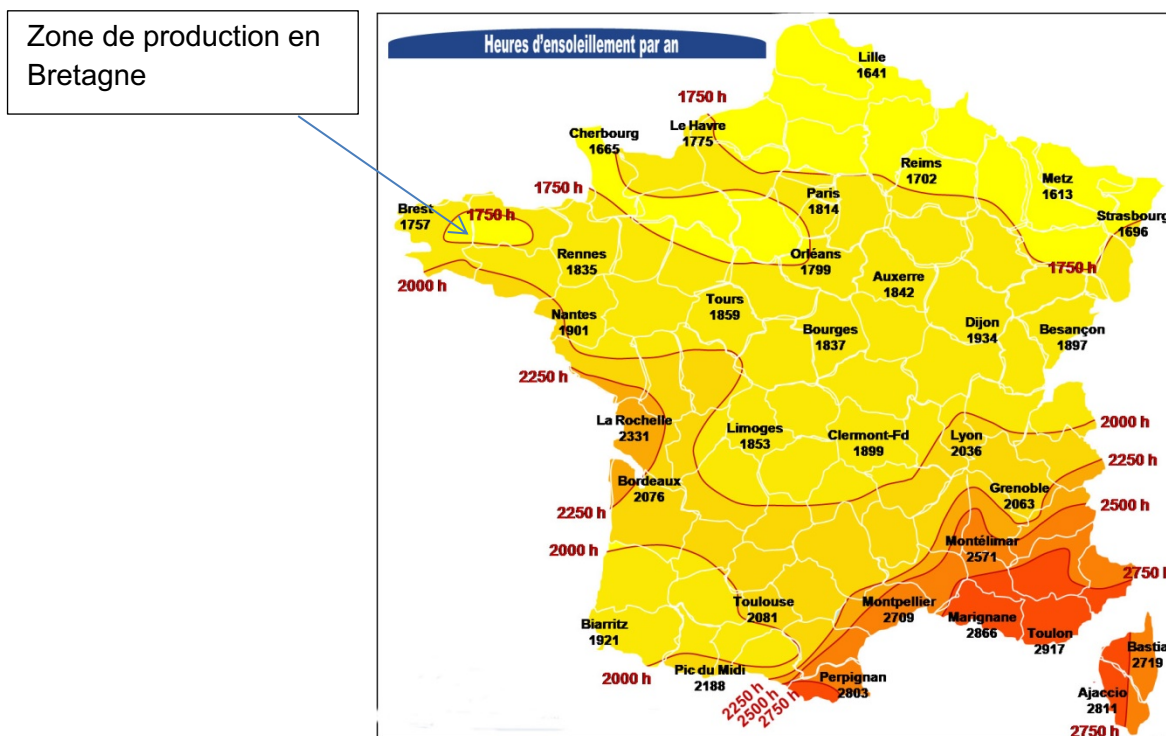
La Bretagne est une région de production de tomates !!! Des riverains se plaignent parfois de l'éclairage artificiel nocturne émanant des serres de productions de plants de tomate.

Il est proposé dans les différentes parties indépendantes du sujet d'étudier la production d'électricité à l'aide de panneaux photovoltaïques, le stockage d'énergie dans des batteries puis l'éclairage des plants de tomates.

### 1<sup>ère</sup> partie : étude de la production d'électricité.

Document 1 : heures d'ensoleillement annuel en France.

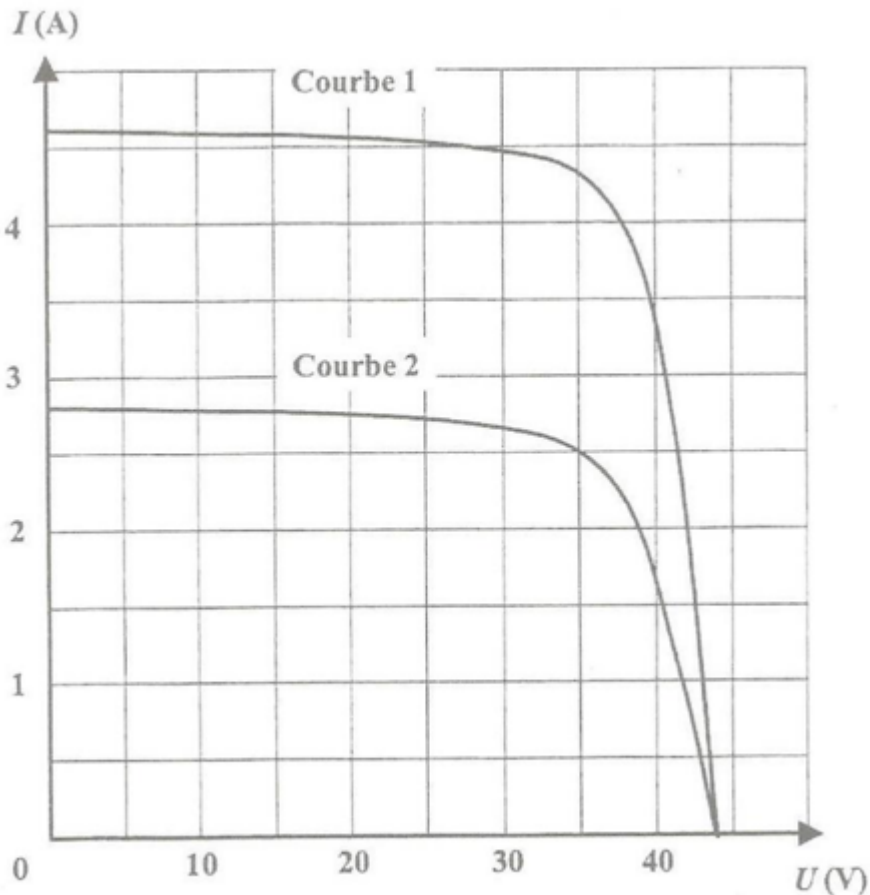
Source : Le panneau solaire.net



- 1- Indiquer pourquoi la région Bretagne investit dans un éclairage artificiel pour leur serre de production.

- 2- La puissance solaire moyenne reçue par unité de surface de panneau est de  $200\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ . Montrer que l'énergie rayonnante reçue annuellement en zone Bretagne par une surface de  $1000\text{m}^2$  de surface de panneaux photovoltaïques est de 350 MWh.

**Document 2** : caractéristique intensité tension d'un panneau photovoltaïque pour 2 ensoleillements différents. Source : sujet bac STI génie électrotechnique 2008.



APP	RAI	REA	VAL	COM
*				*
		**	*	

- 3- Chaque panneau photovoltaïque fournit une tension de 35 V. Relever la valeur de l'intensité du courant électrique produite par un panneau solaire dans les moins bonnes conditions d'ensoleillement.
- 4- Montrer que la valeur de la puissance électrique fournie dans ce cas-là est de 87,5 W.
- 5- En déduire la valeur de l'énergie produite par un panneau solaire pendant les heures annuelles d'ensoleillement en Bretagne en s'appuyant sur le doc 1.

APP	RAI	REA	VAL	COM
*		*		
		*	*	
*		**		

6- La surface des 1000 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques est couverte avec plusieurs panneaux photovoltaïques. Chaque panneau a une surface de 2 m<sup>2</sup>.

Montrer que la valeur de l'énergie électrique fournie par l'ensemble des panneaux photovoltaïques en un an vaut 76,6 MWh.

7- En déduire la valeur du rendement de l'installation des panneaux photovoltaïques.

**2<sup>nd</sup>e partie : Etude du stockage de l'énergie dans des batteries.**

On dispose de batteries de caractéristique 12 V – 160 Ah.

8- Schématiser le type de branchement électrique des batteries si la tension d'alimentation est de 36 V lors de la recharge grâce aux panneaux photovoltaïques.

9- Montrer que l'énergie E<sub>batterie</sub> stockée dans cette batterie lorsqu'elle est entièrement chargée est d'environ 2 kWh.

10- En déduire le nombre de batteries à prévoir si l'énergie à stocker sur une journée est de 210 kWh.

11- L'énergie massique de ce type de batterie est de 40 Wh. kg<sup>-1</sup>.  
Déterminer la masse d'une batterie.

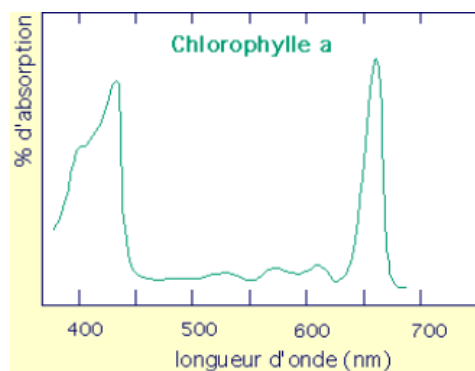
APP	RAI	REA	VAL	COM
		**	*	
*		**		

*	*	*		
		*	*	
		*	*	
*	*	*		

**3<sup>ème</sup> partie : Étude du système d'éclairage nocturne des plants de tomates.**

Les plants de tomates pour une bonne croissance ont besoin de lumière polychromatique pour notamment permettre le phénomène de photosynthèse.

Document 3 : Courbe d'absorbance de la chlorophylle a. Source : slideplayer.fr



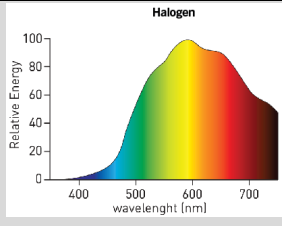
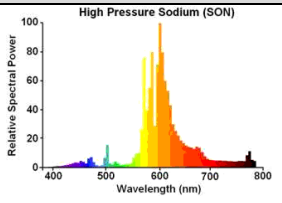
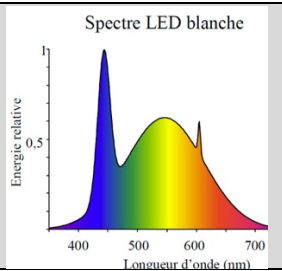

12- La chlorophylle « a » absorbe majoritairement des radiations de 2 longueurs d'onde différentes.

Relever les valeurs de ces deux longueurs d'onde.

13- Un producteur de tomates a le choix entre plusieurs ampoules pour éclairer ses plants de tomate. En vous appuyant sur le document 4 suivant, justifier le meilleur choix d'ampoule. Tout élément de raisonnement même partiel sera pris en compte.

APP	RAI	REA	VAL	COM
		**		
****	****			**

**Document 4 : informations sur différents types d'ampoules**

Types d'ampoules	Spectre émission	Prix	Longévité	Consommation électrique
Lampe halogène		Raisonna-ble	moyenne	très importante
Lampe HPS		élevé	très bonne	importante
Lampe à iode électroluminescente		très élevé	excellente	Très faible
Lampe à vapeur hydrogène		très élevé	bonne	importante