

Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date: .....

<b>Produire de l'énergie électrique sans combustion</b>	
 Objectifs	 Classe
<input type="checkbox"/> Trois méthodes permettent d'obtenir de l'énergie électrique sans nécessiter de combustion (conversion d'énergie mécanique, d'énergie radiative et d'énergie chimique). <input type="checkbox"/> Décrire des exemples de chaînes de transformations énergétiques permettant d'obtenir de l'énergie électrique à partir de différentes ressources primaires d'énergie. <input type="checkbox"/> Calculer le rendement global d'un système de conversion d'énergie.	Terminale ES
	 Durée
	1 h

Conscientes des conséquences de la **combustion des hydrocarbures**, dont les réserves s'épuisent, les sociétés actuelles s'orientent vers des modes de production d'énergie électrique qui émettent **peu de gaz à effet de serre**, responsables du réchauffement climatique.

## Questions

À l'aide des documents en annexe, répondre aux questions suivantes:

1. Compléter les deuxième et troisième colonnes du tableau intitulé « Les procédés de production d'électricité sans combustion » (Sauf pour le montage au citron) en suivant les consignes suivantes:

- Colonne « Principe de fonctionnement » : préciser la ressource d'énergie primaire et expliquer comment la conversion d'énergie s'effectue.
- Colonne « Chaîne de transformation énergétique » : utiliser le modèle donné en exemple pour les panneaux solaires.

2. Réaliser le montage du document 5.

(a) Quelles observations faites-vous ?

.....  
 .....

(b) Comment appelle-t-on ce mode de production ?

.....  
 .....

(c) Compléter la dernière ligne du tableau.

(d) Expliquer pourquoi la production d'énergie électrique dans ce montage s'effectue sans combustion.

.....  
 .....

3. Pour la centrale solaire thermique du document 2, calculer le rendement global du système de production

d'énergie électrique.

.....

.....

.....

.....

.....

4. Pour l'éolienne du document 3, un vent souffle à  $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  pendant 2 h. Calculer l'énergie électrique produite pendant cette durée.

.....

.....

.....

.....

.....

5. Expliquer pourquoi la réaction nucléaire donnée dans le document 4 ne correspond pas à une réaction chimique.

.....

.....

.....

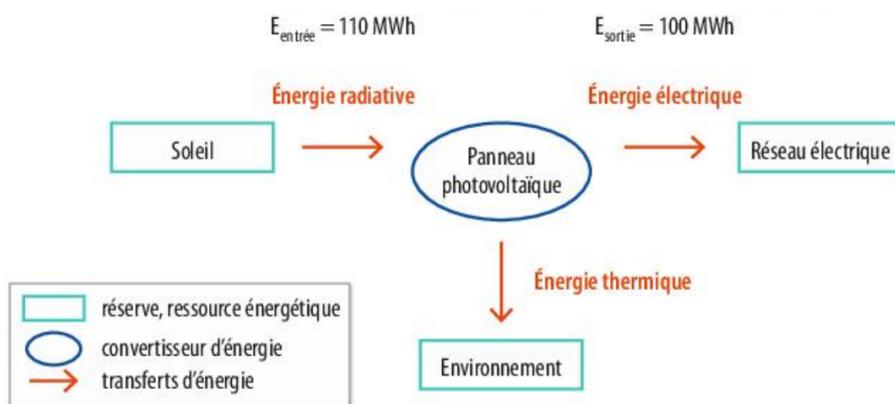
.....

.....

## Annexes

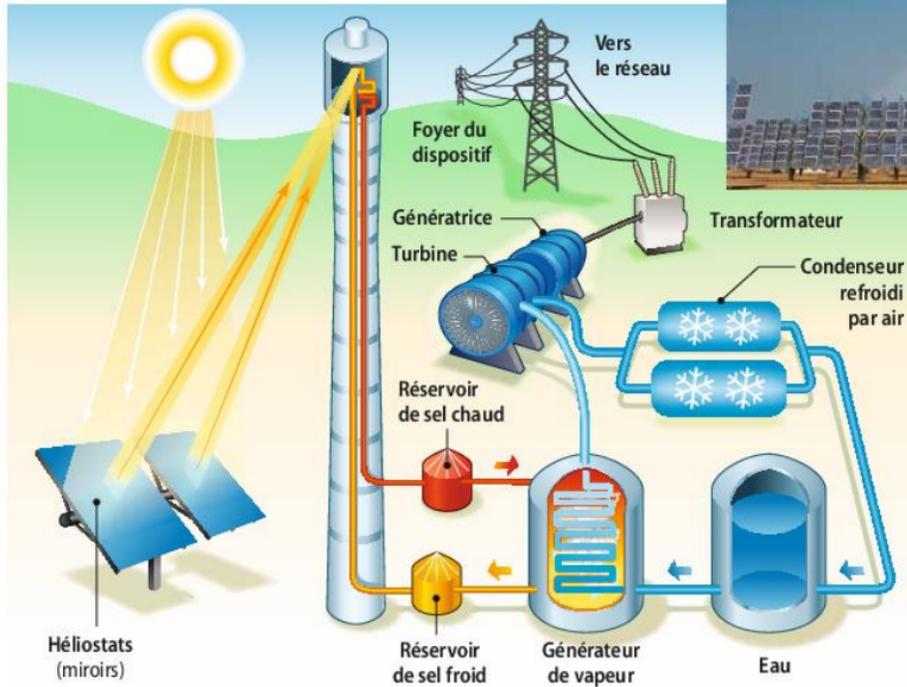
### 1 Écrire une chaîne de transformation énergétique

Les panneaux photovoltaïques peuvent convertir une énergie radiative en énergie électrique. Les transferts d'énergie au niveau d'un panneau photovoltaïque sont modélisés comme ci-contre :



## 2 Produire de l'énergie électrique à partir du rayonnement solaire

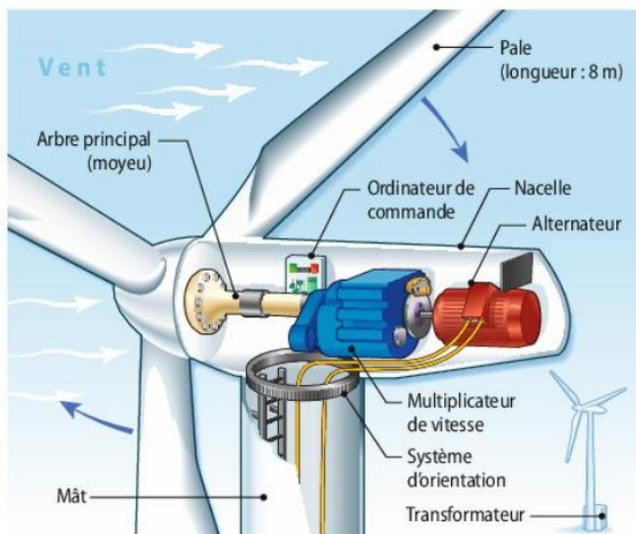
En plus des panneaux photovoltaïques, il est possible d'exploiter l'énergie solaire à l'aide d'un procédé différent : les centrales solaires thermiques comme *Thémis* dans les Pyrénées. L'Espagne a inauguré en 2017 sa première centrale solaire « à concentration », située à 25 km à l'ouest de Séville, *Gemasolar* en Andalousie. Ce complexe est capable de produire une puissance électrique de 11 MW.



Dans les systèmes de centrales solaires à concentration (*Concentrated Solar Power - CSP*), les rayons sont réfléchis par des miroirs qui focalisent l'énergie solaire en un seul point, appelé capteur solaire. Dans le projet espagnol, 2 650 miroirs mobiles (héliostats) de 120 m<sup>2</sup> chacun, concentrent un rayonnement de 120 MW au sommet d'une tour de 115 m de hauteur dans laquelle se trouvent le fluide caloporteur (du sel fondu) et une turbine à vapeur.

## 3 Produire de l'énergie électrique à partir du vent

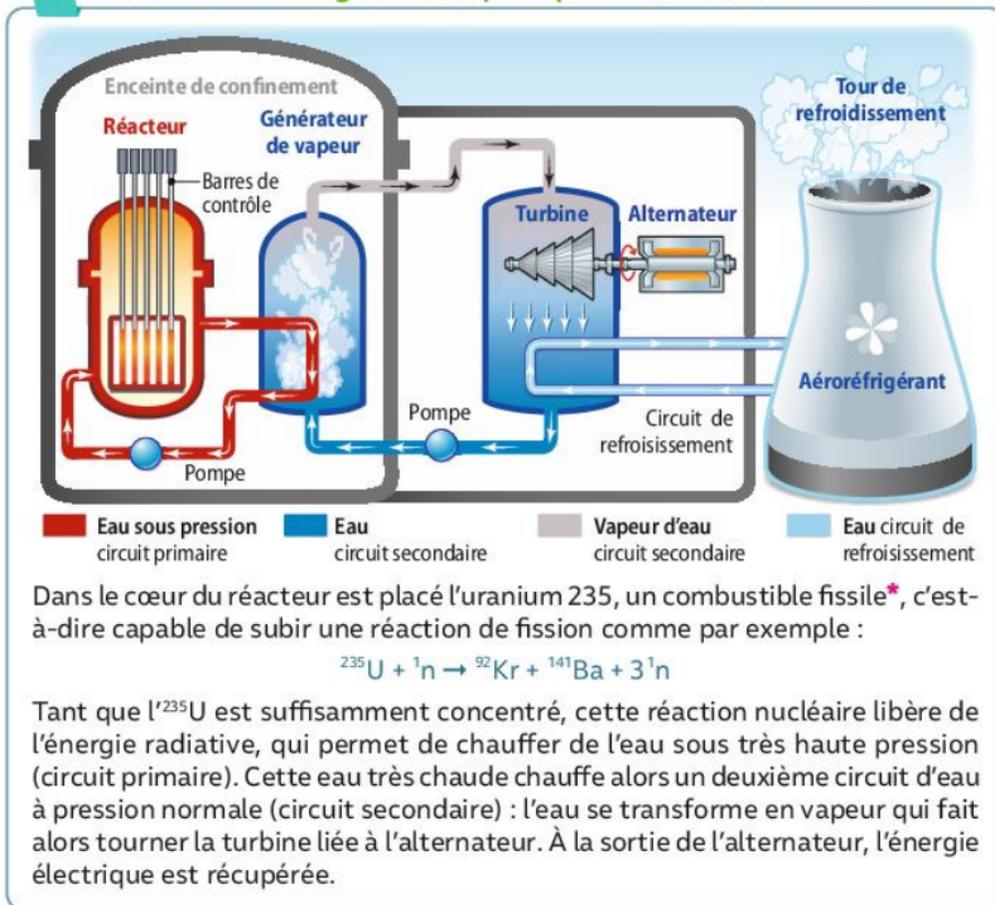
Schéma d'une éolienne



Rendement d'une éolienne à axe vertical modèle Fairwind F64-40



4 Produire de l'énergie électrique à partir d'un combustible fissile



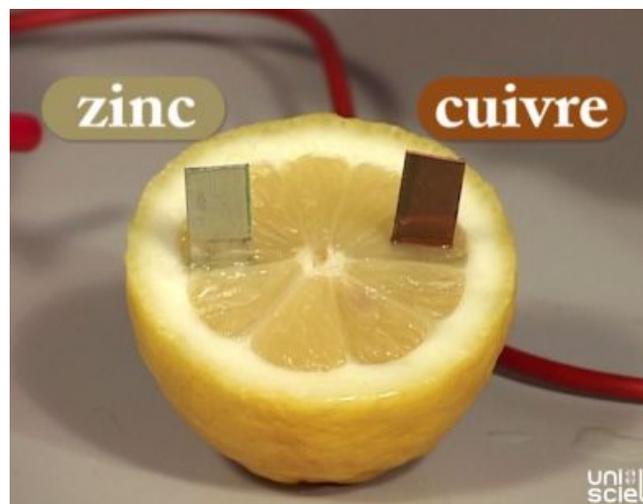
**Énergie cinétique du vent**

$$E_c = \frac{1}{2} \times \rho \times \pi \times R^2 \times \Delta t \times v^3$$

Avec  $\rho$  la masse volumique de l'air,  $1,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  ;  
 $R$  le rayon des pâles (en m) ;  
 $v$  la vitesse du vent (en  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ) ;  
 $\Delta t$  (en s) la durée pendant laquelle le vent fournit de l'énergie à l'éolienne.

Document 5: Du citron, et des métaux

- Insérer dans le demi-citron une plaque de zinc et une de cuivre selon la photo ci-contre.
- Connecter à l'aide de pinces crocodiles une DEL aux deux bornes métallique. Observer. On pourra éventuellement retourner la DEL.



## Les procédés de production d'électricité sans combustion

Mode de production	Principe de fonctionnement	Chaîne de transformation énergétique	Impact sur l'environnement (Activité de la semaine prochaine)
Éolienne			
Centrale solaire CSP			
Centrale nucléaire			
Centrale hydraulique			
Montage du citron			