



Au rythme du Soleil



Elèves de 5ème et de 4ème du Collège J.Y. Cousteau,
avec l'aide de A. Alessandra, D. Azouzi, S. Loisel et M. Mesmoudi,
Laboratoire de mathématiques imAgéo, collège J.Y. Cousteau Bussy St Georges

Motivation

- La guerre en Ukraine a entraîné un problème énergétique.
- Risque de coupure d'électricité pendant l'hiver.
- Le prix de l'électricité a fortement augmenté.
- Le réchauffement climatique et la nécessité de produire en utilisant les ressources renouvelables.

Principe de production d'électricité

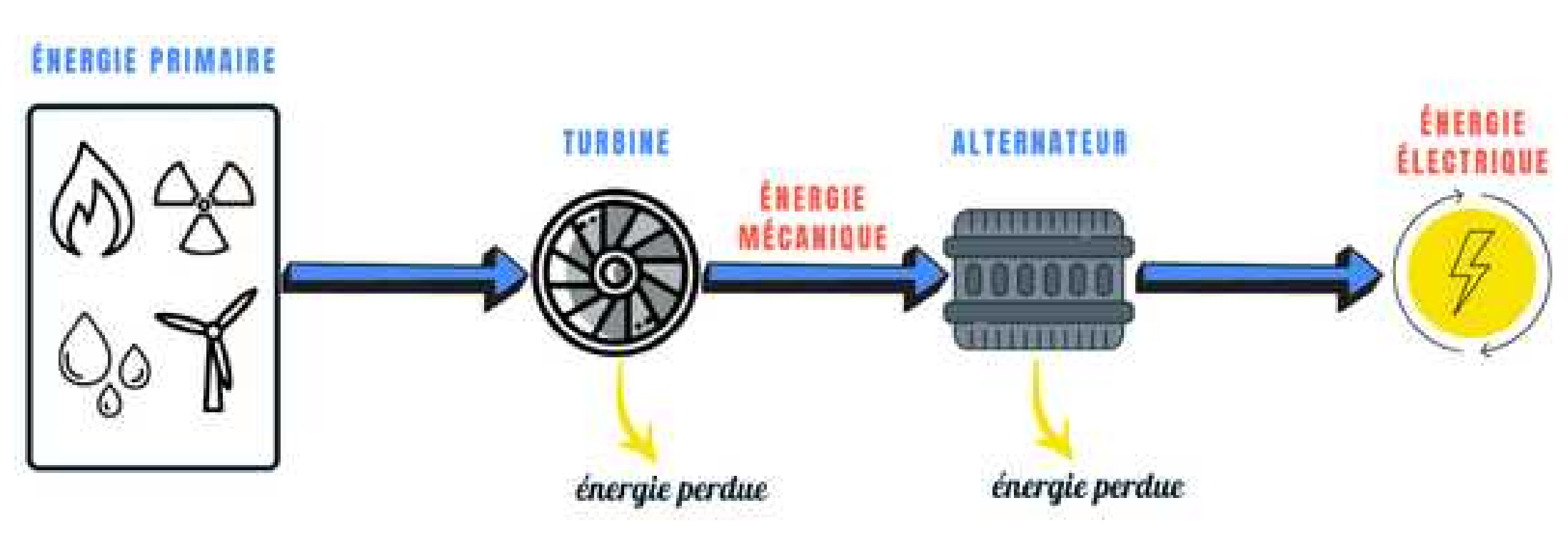
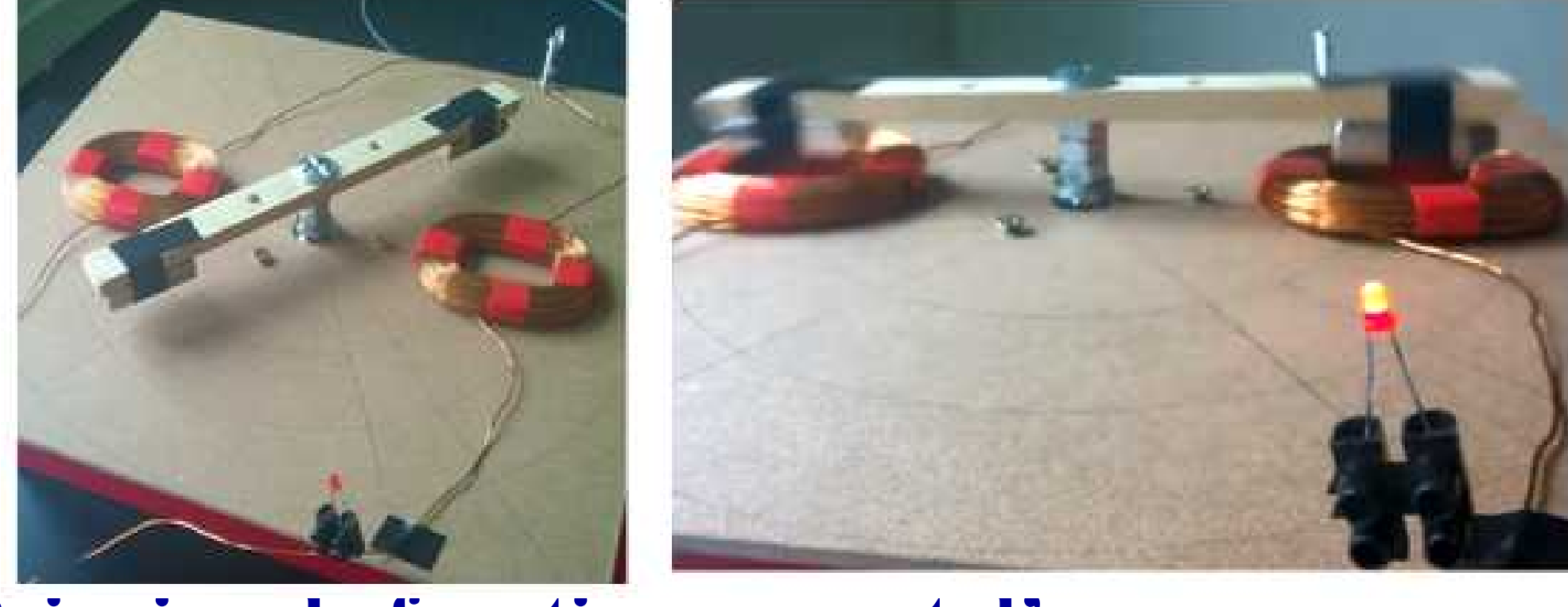


Illustration : Choisir.com

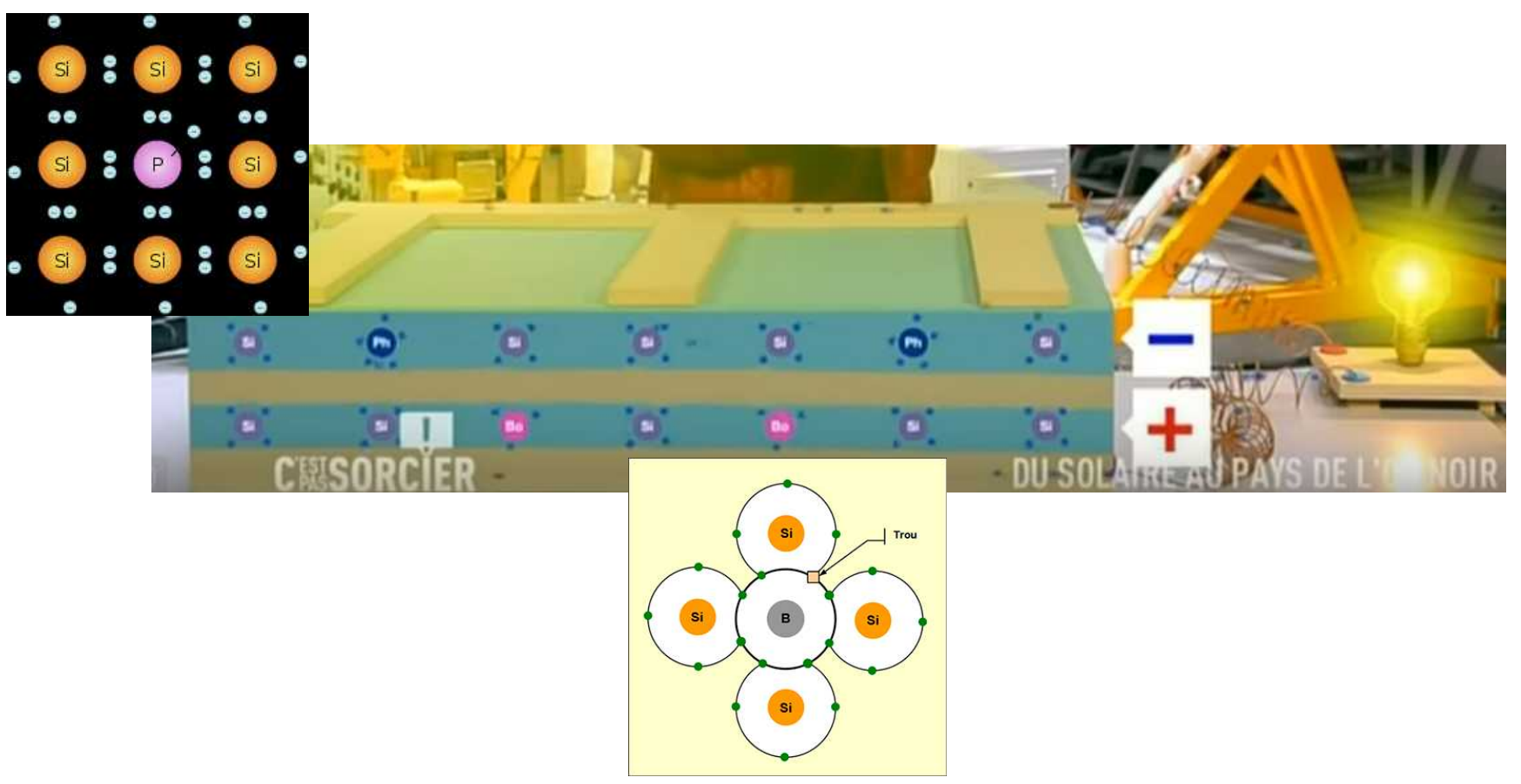
Principe du générateur électrique

On déplace des aimants devant des bobines (en cuivre)

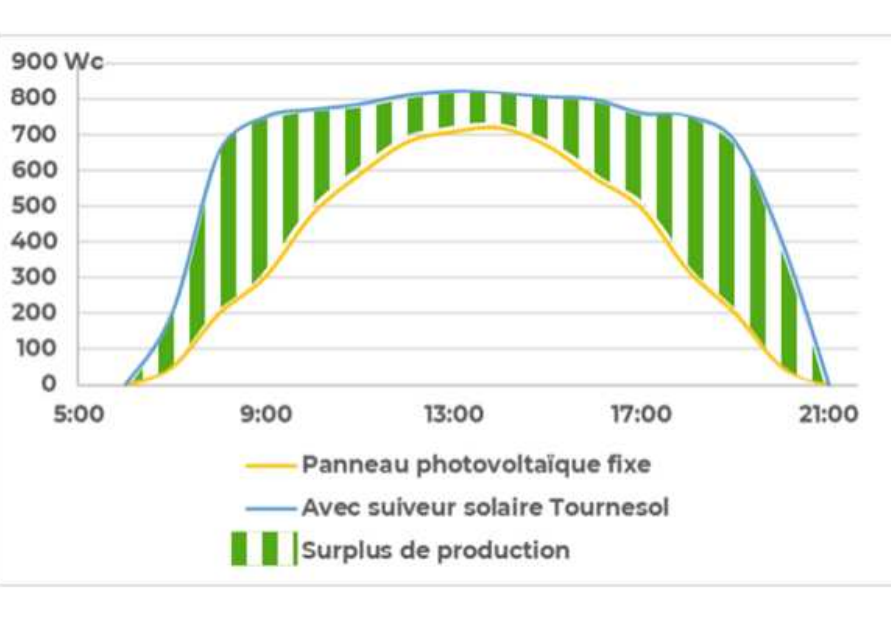
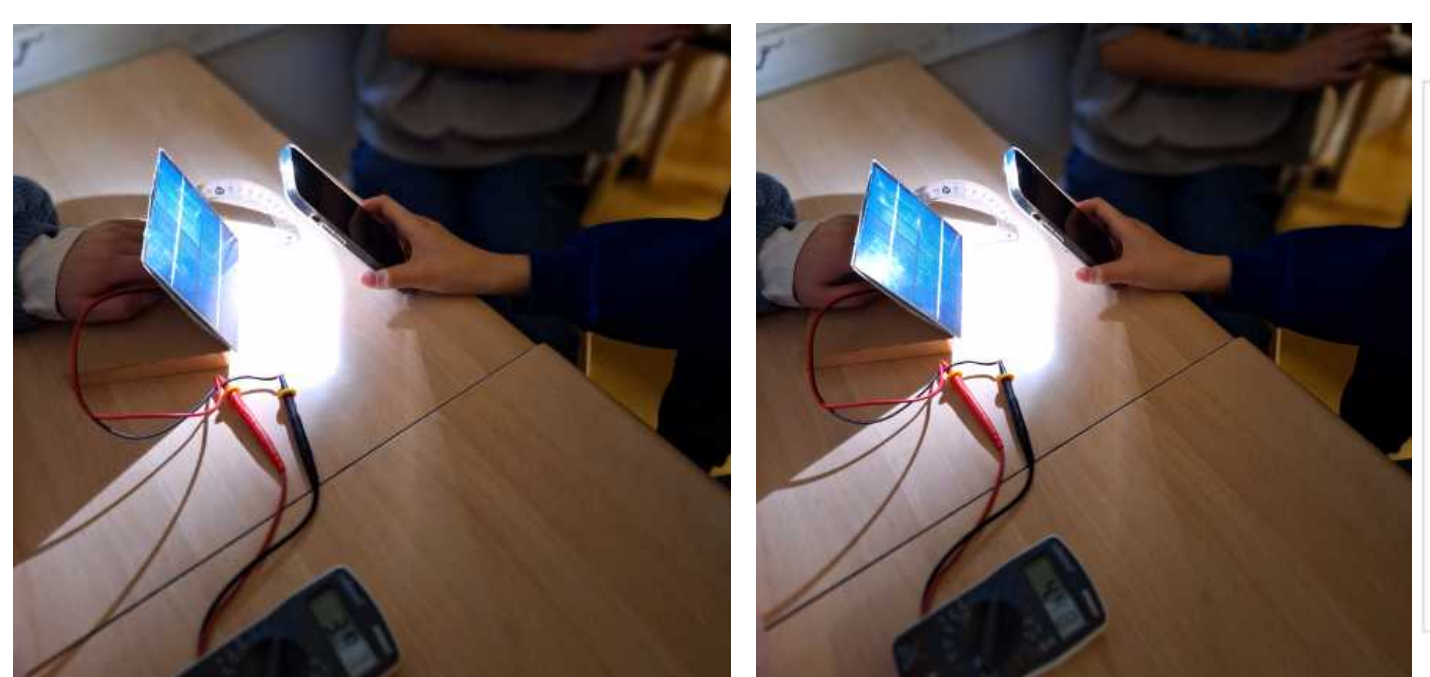


Principe de fonctionnement d'un panneau photovoltaïque

Dopage du Silicium au Phosphore (excès d'électrons)



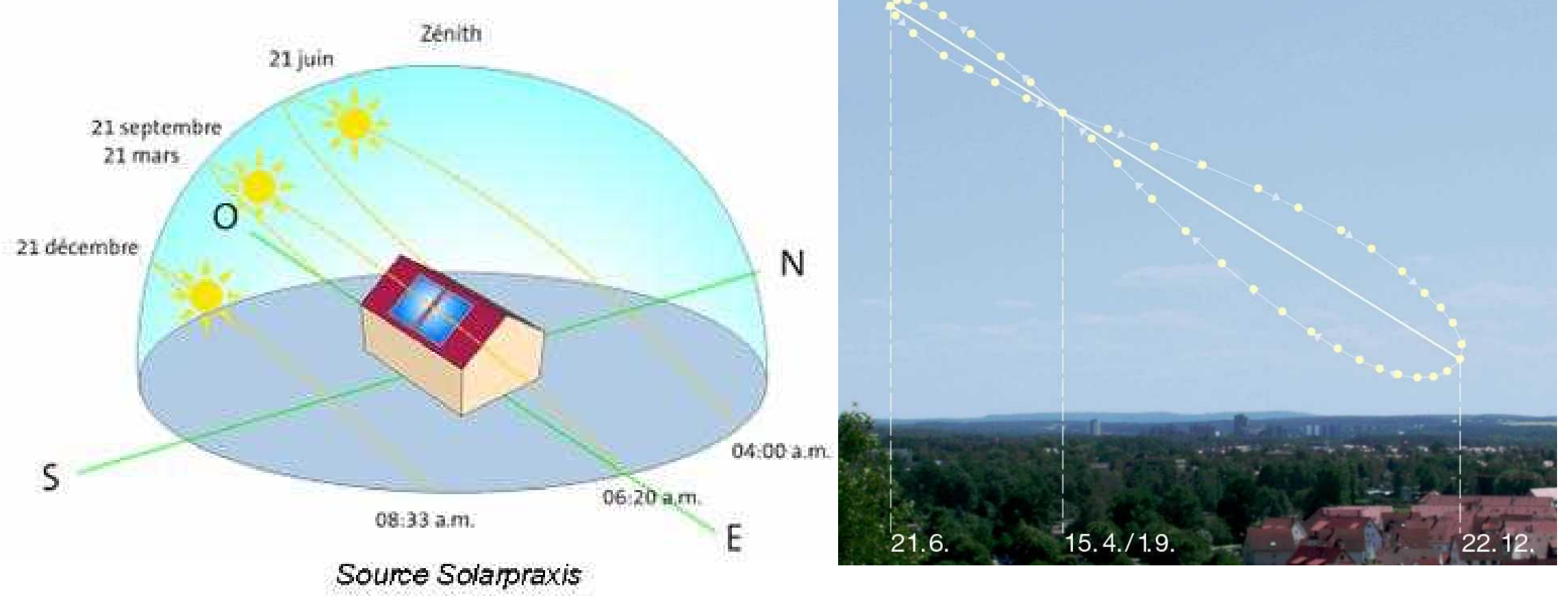
Dopage du Silicium au Bore (déficit en électrons).
La production électrique est maximale quand les rayons du soleil sont perpendiculaires au panneau.
On parle alors de puissance crête, son unité est le watt-crête Wc.



Si le panneau suit le soleil, sa production électrique reste stable une bonne partie de la journée.

Position du soleil selon les saisons de l'année

La hauteur du soleil dans le ciel varie selon les saisons



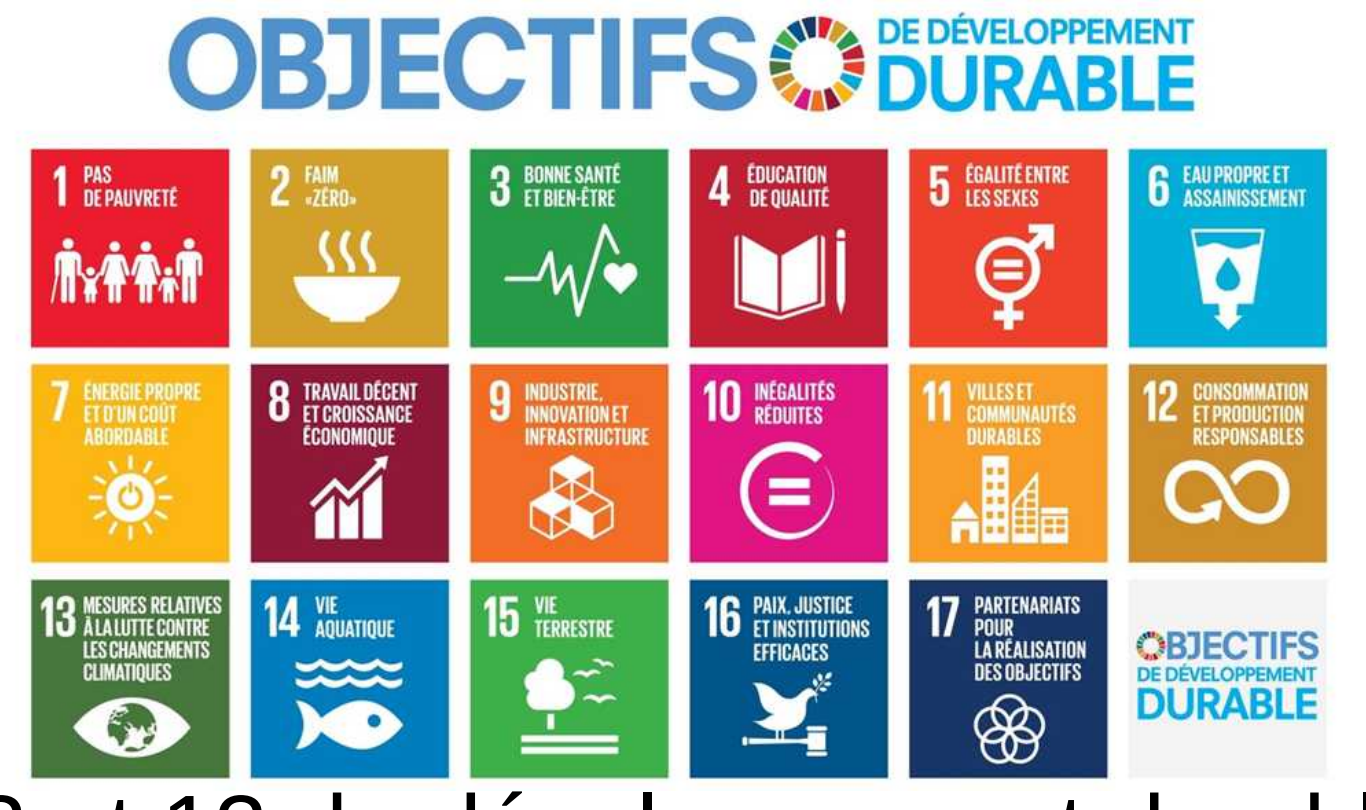
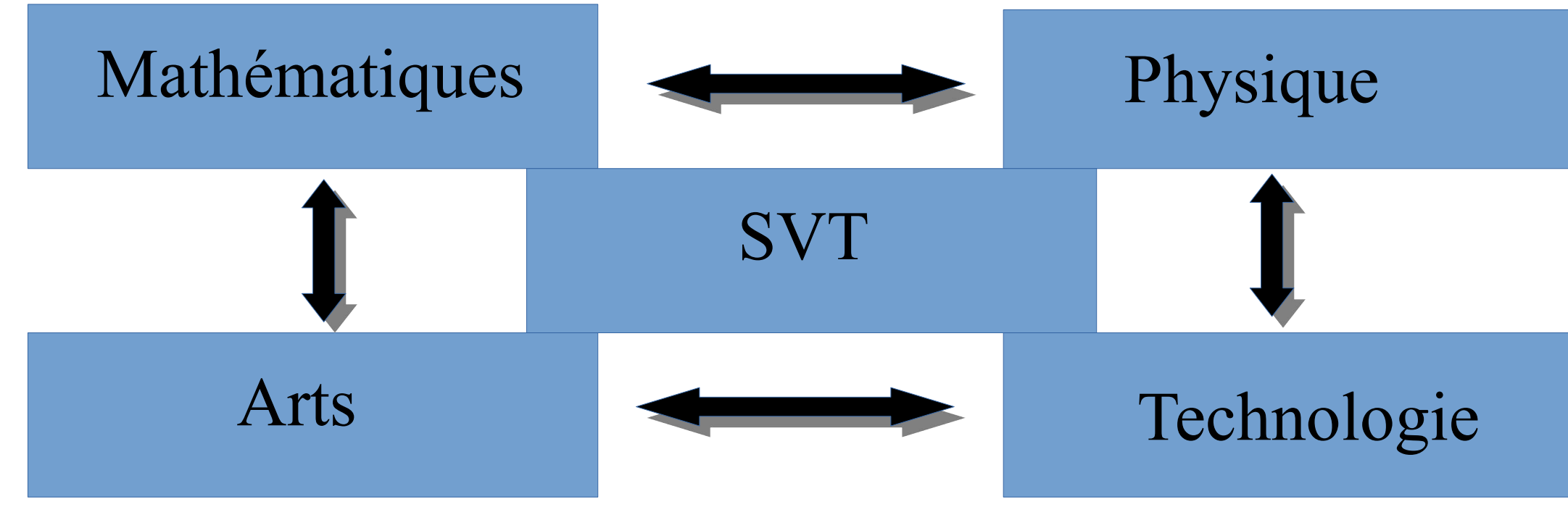
Sa position dans le ciel à la même heure tous les jours forme, sur l'année, une courbe fermée appelée **Analème**. La photo à droite montre un Analème à 9h au-dessus de la ville de Berlin.

Problématique

Comment peut-on optimiser la production électrique des panneaux photovoltaïques?

Points forts de notre projet

- Projet ouvert à tous les élèves du collège dans la limite de 20 élèves : Cela renforce la relation entre les élèves. **Notre groupe contient une majorité de filles.**
- Projet transversal qui touche les maths, la physique, les SVT, la technologie et les arts.



- Notre projet répond en partie aux objectifs 7; 9; 11; 12 et 13 de développement durable fixés par les nations unies

Moyens de production de l'électricité

- Centrales nucléaires: exploite la chaleur produite par la fission d'atomes radioactifs pour chauffer l'eau et faire tourner des turbines avec la vapeur d'eau produite.
- Centrales à charbon : Brûler du charbon pour chauffer l'eau et produire de la vapeur nécessaire pour faire tourner des turbines.
- Centrales au gaz naturel: même principe que les centrales à charbon mais en plus propre écologiquement.
- Géothermie : Exploiter la chaleur de la Terre en profondeur pour chauffer l'eau et la transformer en vapeur.
- Éoliennes : Exploiter la force du vent pour faire tourner des générateurs d'électricité.
- Les hydroliennes: Exploiter la force des courants marins pour faire tourner des turbines.
- Barrages d'eau : Exploiter la force d'écoulement de l'eau sortant d'un barrage pour faire tourner des turbines.
- **Énergie solaire : avec des panneaux photovoltaïques.**



Fabrication de nos traqueurs solaires :

Cahier de charge :

- Fabriquer des traqueurs solaires de géométrie simple.
- Le coût du traqueur doit être faible et accessible à tout le monde.
- Utiliser le plus possible des matériaux naturels ou recyclés.

Notre solution :

Fabriquer deux modèles : un avec micro-contrôleur électronique et l'autre plus simple et **plus intelligent** sans micro-contrôleur.

Étapes de fabrication des traqueurs

1. Maquette Réduite



2. Modèle Grandeur nature



Essais et mesures

