Cellules solaires

Micro- et nano-technologies : améliorer les performances et multiplier les domaines

Préambule

Cette fiche, à destination du professeur, a pour objectif de synthétiser les contenus qui seront abordés lors de la visite du stand et des idées d'exploitation après la visite. Il s'agit lors de la visite de créer un effet de surprise sur le contenu et les informations de cette fiche. Par conséquent, les éléments de cette fiche ne doivent pas être divulgués aux élèves avant la visite.

Cette fiche est accompagnée d'une « fiche élève » qui a pour objectif de faire réfléchir sur le thème abordé lors de la visite du stand sans en dévoiler le contenu.

Activité proposée

AVANT LA VISITE

1ère étape :

Le professeur distribue la « fiche élève ». Les élèves prennent connaissance du texte ainsi que de la problématique et du questionnement de cette fiche. Les élèves sont invités à noter un support papier leurs réflexions.

2ème étape :

Le professeur demande aux élèves de se mettre en petits groupes et de comparer leurs réponses. Les élèves sont invités à dégager les idées communes à tous et les idées moins communes. Le groupe produit un écrit sur support papier. A ce stade, le professeur pourra également s'appuyer sur le numérique où les élèves seraient amenés à chercher de l'information pour alimenter leurs idées.

3ème étape :

Il s'agit de mettre en commun dans la classe les idées. On pourra demander à un représentant élève de chaque groupe de présenter à la classe le contenu des discussions du groupe : accords et désaccords. Il s'agit alors pour la classe de produire un document sur les idées communes et les points de désaccord. Les élèves ont alors ce document comme référence en amont de la visite.

Remarque : Nous avons proposé une activité où les élèves ne travaillent que sur la thématique du stand présenté dans cette fiche : travail sur une seule thématique en amont de la visite mais les élèves voient tous les stands ou une partie lors de la visite. Il est également tout à fait possible de faire travailler les élèves sur les différentes thématiques des stands qu'ils découvriront pendant la visite.

APRES LA VISITE

4ème étape :

Il s'agit de travailler avec la classe toute entière ou en sous-groupes sur les changements à amener au(x) document(s) produit(s) par la classe avant la visite. Le professeur pourra demander aux élèves de mettre en valeur l'évolution de leurs idées sur la(les) thématique(s) travaillée(s) avant la visite. Un travail de restitution pourra être également fait sur les métiers et les parcours de formation associés suite à la visite (à partir de la présentation en fin de visite et également après discussion avec les doctorants qui présentent les thématiques des stands).

Dans la suite de cette fiche nous présentons les laboratoires, les partenariats, la problématique, la description du projet, des éléments sur le fil conducteur commun à tous les stands de l'exposition, des mots clés. Nous avons également inclus des liens avec les programmes ainsi que des idées de questionnement et de situations « déclenchantes » à aborder après la visite.

Laboratoires

- Laboratoire IEMN (Institut d'Electronique, de Microélectronique et de Nanotechnologie)

Partenariats

- EDF-ENR (Electricité de France-Energies Nouvelles Réparties) - PHOTOWATT (Fabrication de panneaux solaires)
- CEA-TECH (Accélérateur d'innovation au service de l'industrie)- INES (Institut National de l'Energie Solaire)
- Startup CROSSLUX (Façade photovoltaïque)

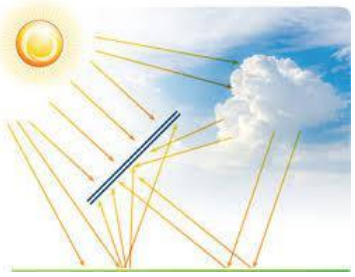
Problématique

Comment les cellules solaires permettent elles aujourd'hui de produire toujours plus d'électricité à coût plus faible tout en minimisant l'empreinte environnementale ?

Description du projet

Il s'agit de développer des **nouvelles cellules solaires** en vue soit d'augmenter le rendement tout en diminuant le coût de fabrication soit de convertir des surfaces actuellement passives en surfaces actives générant de l'électricité photovoltaïque. Il existe plusieurs types de cellules dites de première ou deuxième génération. La cellule dite de première génération est fabriquée essentiellement à partir du matériau semi-conducteur ''silicium'' *(issu du sable, matériau abondant),* c'est le cas des **cellules standards et bifaciales**. La cellule dite de deuxième génération est fabriquée à partir de matériaux déposés en couches minces sur un support qui peut être variable: acier, polymère, verre. Dans ce dernier cas: le **vitrage photovoltaïque** utilise comme support les vitres des bâtiments.

Qu'est-ce que les cellules solaires bifaciales ?



Une **cellule bifaciale**, contrairement à **une cellule standard**, est une cellule dont la structure permet d'exploiter la lumière du soleil sur **ses deux faces**. Dans l'une de ses utilisations, la face avant de cette cellule est orientée vers le soleil (*comme une cellule standard*) alors que la face arrière utilise le rayonnement diffus et la réflexion par l'arrière-plan (albédo). Cette technologie permet ainsi d'augmenter le rendement de la cellule (*captage de rayons lumineux qui ne seraient pas détectés par une cellule standard*) sans multiplier le coût par deux (*très peu de modification du procédé de fabrication vis-à-vis de celui d'une cellule standard*).

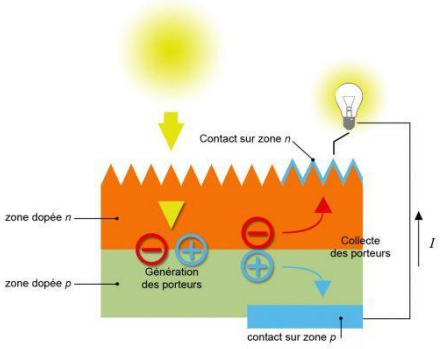
Qu'est-ce le vitrage photovoltaïque ?



Le **vitrage photovoltaïque à transparence contrôlée** permet de produire de l'électricité tout en conservant une certaine transparence de la vitre. Lors de la fabrication, il est possible de choisir un degré de transparence désiré, par exemple 25%, 50%, 75%.... Celui-ci va contrôler la luminosité de la pièce ainsi que l'énergie produite. Cette technologie permet d'utiliser des surfaces non exploitées jusqu'alors.

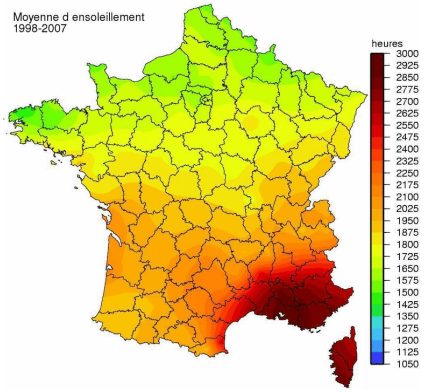
Comment fonctionne une cellule solaire ?

La cellule solaire photovoltaïque est composée d'une **jonction** en matériau semi-conducteur (*zone dopée n, zone dopée p*). Sous l'effet de l'éclairement et donc du bombardement de **photons** contenus dans la lumière solaire, des porteurs de charges sont créés et récoltés ensuite entre les contacts produisant ainsi un courant continu. Différents **traitements de surface** des cellules solaires permettent d'augmenter le rendement photovoltaïque (*couche antireflet, texturisation, couche de passivation…*), on parle alors de **cellules standard à haut rendement.**



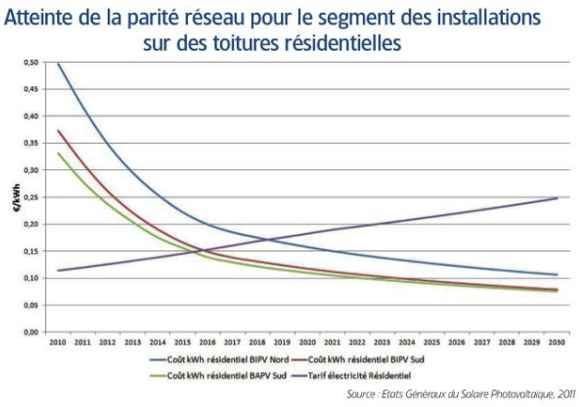
Comment augmenter la production photovoltaïque ?

La production électrique photovoltaïque dépend de trois facteurs : sa **localisation géographique** en lien direct avec le taux d'ensoleillement, **l'orientation et l'inclinaison** des cellules solaires et les **ombrages éventuels** (arbres, maisons..).



Quel coût sommes-nous prêts à payer pour cette énergie renouvelable ?

Lorsque le coût de production photovoltaïque sera égal au prix de vente de l'électricité conventionnelle, qui ne cesse d'augmenter, on aura atteint la **parité réseau**. Elle est déjà atteinte dans certaines régions du monde qui combinent un fort ensoleillement et un prix de l'électricité élevé et devrait être effective pour tous les systèmes en France avant 2020.



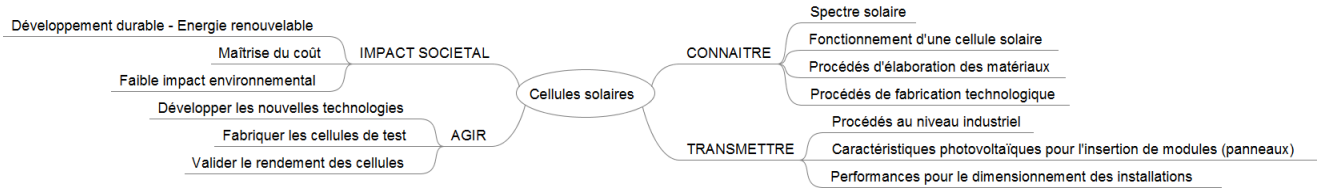
Rayonnement du projet :

- Une startup **CROSSLUX** est en train de développer la production du **vitrage photovoltaïque** jusque des dimensions de 2m x 4m.
- Deux projets **PROTERRA** et **BIFASOL** sur le développement des **cellules standards et bifaciales silicium** ont été supportés par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) afin d'améliorer les traitements de surface des cellules.
- Un projet ANR, **PATTERN**, est actuellement en cours sur la microstructuration des surfaces de cellules solaires en silicium afin d'en augmenter le rendement.

Mots clés

Cellule photovoltaïque, énergie solaire, rayonnement solaire, effet photovoltaïque, matériau abondant, parité réseau.

Fil conducteur Itinéraire – Impact sociétal



Liens avec les programmes d'enseignement

Parties de programmes référencées dans le BO et en lien avec la thématique de cette fiche (sera renseigné par les collègues professeurs de lycées).

SECONDE

Discipline : Mathématiques	
Thème :	
<u>Connaissances</u>	<u>Capacités ou compétences</u>
Équations Résolution graphique et algébrique d'équations.	_ Mettre un problème en équation. _ Résoudre une équation se ramenant au premier degré. _ Encadrer une racine d'une équation grâce à un

	algorithme de dichotomie

Discipline : Physique-chimie	
Thème : l'univers	
Connaissances	Capacités ou compétences
● Les spectres d'émission et d'absorption : spectres continus d'origine thermique, spectres de raies. ● Raies d'émission ou d'absorption d'un atome ou d'un ion. ● Caractérisation d'une radiation par sa longueur d'onde.	Repérer, par sa longueur d'onde dans un spectre d'émission ou d'absorption une radiation caractéristique d'une entité chimique. *Utiliser un système dispersif pour visualiser des spectres d'émission et d'absorption et comparer ces spectres à celui de la lumière blanche.* Savoir que la longueur d'onde caractérise dans l'air et dans le vide une radiation monochromatique.
ondes électromagnétiques. Domaines de fréquences. Réfraction et réflexion totale.	Extraire et exploiter des informations concernant la nature des ondes et leurs fréquences en fonction de l'application *Pratiquer une démarche expérimentale sur la réfraction et la réflexion totale.* *Pratiquer une démarche expérimentale pour comprendre le principe de méthodes d'exploration et l'influence des propriétés des milieux de propagation.*
Relativité du mouvement. ● Référentiel. Trajectoire.	Comprendre que la nature du mouvement observé dépend du référentiel choisi.

PREMIERE ET TERMINALE L

Discipline :	
Première L	
Thème :	
Connaissances	Capacités ou compétences
Besoins énergétiques engendrés par les activités humaines : industries, transports, usages domestiques. Quantification de ces besoins : puissance, énergie. Besoins énergétiques engendrés par les activités humaines : industries, transports, usages domestiques.	Exploiter des documents et/ou des illustrations expérimentales pour mettre en évidence différentes formes d'énergie. Connaître et utiliser la relation liant puissance et énergie. Rechercher et exploiter des informations sur des appareils de la vie courante et sur des installations industrielles pour porter un regard critique sur leur consommation énergétique et

Ressources renouvelables. Le Soleil, source de rayonnement.	pour appréhender des ordres de grandeur de puissance. Rechercher et exploiter des informations pour : - associer des durées caractéristiques à différentes ressources énergétiques ; - distinguer des ressources d'énergie renouvelables et non renouvelables ; - identifier des problématiques d'utilisation de ces ressources.
Terminale L	
Thème : statistiques	
Connaissances	Capacités ou compétences
Estimation Intervalle de confiance (*). Niveau de confiance.	Estimer par intervalle une proportion inconnue à partir d'un échantillon. Déterminer une taille d'échantillon suffisante pour obtenir, avec une précision donnée, une estimation d'une proportion au niveau de confiance 0,95.

PREMIERE ET TERMINALE ES

Discipline :	
Première ES	
Thème :	
Connaissances	Capacités ou compétences
Besoins énergétiques engendrés par les activités humaines : industries, transports, usages domestiques. Quantification de ces besoins : puissance, énergie. Besoins énergétiques engendrés par les activités humaines : industries, transports, usages domestiques. Ressources renouvelables. Le Soleil, source de rayonnement.	Exploiter des documents et/ou des illustrations expérimentales pour mettre en évidence différentes formes d'énergie. Connaître et utiliser la relation liant puissance et énergie. Rechercher et exploiter des informations sur des appareils de la vie courante et sur des installations industrielles pour porter un regard critique sur leur consommation énergétique et pour appréhender des ordres de grandeur de puissance. Rechercher et exploiter des informations pour :

	- associer des durées caractéristiques à différentes ressources énergétiques ; - distinguer des ressources d'énergie renouvelables et non renouvelables ; - identifier des problématiques d'utilisation de ces ressources.
Terminale ES	
Thème : statistiques	
Connaissances	Capacités ou compétences
Estimation Intervalle de confiance (*). Niveau de confiance.	Estimer par intervalle une proportion inconnue à partir d'un échantillon. Déterminer une taille d'échantillon suffisante pour obtenir, avec une précision donnée, une estimation d'une proportion au niveau de confiance 0,95.
Thème : analyse	
Valeur moyenne d'une fonction continue sur un intervalle.	Les notions d'aire et de moyenne sont illustrées par des exemples

PREMIERE ET TERMINALE S

Discipline : Mathématiques	
Première S	
Thème : statistiques	
Connaissances	Capacités ou compétences
Statistique descriptive, analyse de données Caractéristiques de dispersion : variance, écart-type. Diagramme en boîte.	Utiliser de façon appropriée les deux couples usuels qui permettent de résumer une série statistique : (moyenne, écart-type) et (médiane, écart interquartile). Étudier une série statistique ou mener une comparaison pertinente de deux séries statistiques à l'aide d'un logiciel ou d'une calculatrice.
Terminale S	
Thème :	
Connaissances	Capacités ou compétences
Estimation Intervalle de confiance (*).	Estimer par intervalle une proportion inconnue à partir d'un échantillon.

Niveau de confiance.	Déterminer une taille d'échantillon suffisante pour obtenir, avec une précision donnée, une estimation d'une proportion au niveau de confiance 0,95.

Discipline : Physique-chimie	
Première S	
Thème : observer	
Connaissances	Capacités ou compétences
Absorption, diffusion, transmission. Interpréter la couleur observée d'un objet éclairé à partir de celle de la lumière incidente ainsi que des phénomènes d'absorption, de diffusion et de transmission Interaction lumière-matière : émission et absorption Quantification des niveaux d'énergie de la matière. Modèle corpusculaire de la lumière : le photon. Énergie d'un photon. Relation E = h dans les échanges d'énergie. Spectre solaire	Interpréter les phénomènes d'absorption, de diffusion et de transmission. Distinguer une source polychromatique d'une source monochromatique caractérisée par une longueur d'onde dans le vide. Connaître les limites en longueur d'onde dans le vide du domaine visible et situer les rayonnements infrarouges et ultraviolets Interpréter les échanges d'énergie entre lumière et matière à l'aide du modèle corpusculaire de la lumière. Connaître les relations $\Delta E = \frac{hc}{\lambda}$ et E = hυ et les utiliser pour exploiter un diagramme de niveaux d'énergie. Expliquer les caractéristiques (forme, raies) du spectre solaire
Thème Agir	
Ressources énergétiques renouvelables ou non ; durées caractéristiques associées. Transport et stockage de l'énergie ; énergie électrique. Production de l'énergie électrique ; puissance. Conversion d'énergie dans un générateur, un récepteur. Loi d'Ohm. Effet Joule. Notion de rendement de conversion.	Recueillir et exploiter des informations pour identifier des problématiques : - d'utilisation des ressources énergétiques ; - du stockage et du transport de l'énergie. Argumenter en utilisant le vocabulaire scientifique adéquat Distinguer puissance et énergie. Connaître et utiliser la relation liant puissance et énergie. Connaître et comparer des ordres de grandeur de puissances. Schématiser une chaîne énergétique pour interpréter les conversions d'énergie en termes de conservation, de dégradation. . Recueillir et exploiter des informations portant sur un système électrique à basse consommation.
Culture scientifique et technique ; relation science-société. Métiers de l'activité scientifique (partenariat avec une institution de recherche, une entreprise, etc.).	Réinvestir la démarche scientifique sur des projets de classe ou de groupes. Comprendre les interactions entre la science et la société

	sur quelques exemples. Communiquer sur la science par exemple en participant à des actions de promotion de la culture scientifique et technique. Recueillir et exploiter des informations sur l'actualité scientifique et technologique, sur des métiers ou des formations scientifiques et techniques en lien avec des ressources locales.
Terminale S	
Thème : formation de l'élève	
Connaissances	Capacités ou compétences
Erreurs et notions associées	Identifier les différentes sources d'erreur (de limites à la précision) lors d'une mesure : variabilités du phénomène et de l'acte de mesure (facteurs liés à l'opérateur, aux instruments, etc.).
Incertitudes et notions associées	Évaluer et comparer les incertitudes associées à chaque source d'erreur. Évaluer l'incertitude de répétabilité à l'aide d'une formule d'évaluation fournie. Évaluer l'incertitude d'une mesure unique obtenue à l'aide d'un instrument de mesure. Évaluer, à l'aide d'une formule fournie, l'incertitude d'une mesure obtenue lors de la réalisation d'un protocole dans lequel interviennent plusieurs sources d'erreurs.
Expression et acceptabilité du résultat	Maîtriser l'usage des chiffres significatifs et l'écriture scientifique. Associer l'incertitude à cette écriture. Exprimer le résultat d'une opération de mesure par une valeur issue éventuellement d'une moyenne et une incertitude de mesure associée à un niveau de confiance. Évaluer la précision relative. Déterminer les mesures à conserver en fonction d'un critère donné. Commenter le résultat d'une opération de mesure en le comparant à une valeur de référence. Faire des propositions pour améliorer la démarche.
Thème : Ondes et particules	
Connaissances	Capacités ou compétences
Rayonnements dans l'Univers Absorption de rayonnements par l'atmosphère terrestre	Extraire et exploiter des informations sur l'absorption de rayonnements par l'atmosphère terrestre et ses conséquences sur l'observation des sources de

	rayonnements dans l'Univers. Connaître des sources de rayonnement radio, infrarouge et ultraviolet.
Thème : **Énergie, matière et rayonnement**	
Connaissances	Capacités ou compétences
Transferts thermiques : conduction, convection, rayonnement. Flux thermique. Résistance thermique. Notion d'irréversibilité. Bilans d'énergie. **Transferts quantiques d'énergie** Émission et absorption quantiques. Émission stimulée et amplification d'une onde lumineuse. Oscillateur optique : principe du laser. Transitions d'énergie : électroniques, vibratoires.	Interpréter les transferts thermiques dans la matière à l'échelle microscopique. Exploiter la relation entre le flux thermique à travers une paroi plane et l'écart de température entre ses deux faces. Établir un bilan énergétique faisant intervenir transfert thermique et travail. Connaître le principe de l'émission stimulée et les principales propriétés du laser (directivité, monochromaticité, concentration spatiale et temporelle de l'énergie). *Mettre en oeuvre un protocole expérimental utilisant un laser comme outil d'investigation ou pour transmettre de l'information.* Associer un domaine spectral à la nature de la transition mise en jeu.
Thème : Agir	
Connaissances	Capacités ou compétences
Nouvelles chaînes énergétiques. Économies d'énergie.	Extraire et exploiter des informations sur des réalisations ou des projets scientifiques répondant à des problématiques énergétiques contemporaines. Faire un bilan énergétique dans les domaines de l'habitat ou du transport. Argumenter sur des solutions permettant de réaliser des économies d'énergie.
Thème : Créer et innover	
<u>Connaissances</u>	<u>Capacités ou compétences</u>
Culture scientifique et technique ; relation science-société. Métiers de l'activité scientifique (partenariat avec une institution de recherche, une entreprise, etc.).	Rédiger une synthèse de documents pouvant porter sur : - l'actualité scientifique et technologique ; - des métiers ou des formations scientifiques et techniques ; - les interactions entre la science et la société.
Thème :matériausx (spécialité)	
<u>Connaissances</u>	<u>Capacités ou compétences</u>
	Élaboration, vieillissement, corrosion, protection,

Cycle de vie	recyclage, élimination.
Structure et propriétés	Conducteurs, supraconducteurs, cristaux liquides. Semi-conducteurs, photovoltaïques.
Nouveaux matériaux	Matériaux nanostructurés. Matériaux composites Céramiques, verres. .

PREMIERE ET TERMINALE STI2D

Discipline : Physique-chimie	
Première STI2D	
Thème : Gestions d'énergie dans l'habitat	
<u>Connaissances</u>	<u>Capacités ou compétences</u>
Énergie ; puissance. Conservation de l'énergie.	- Citer différentes formes d'énergie présentes dans l'habitat. - Exprimer la relation puissance-énergie. - Donner des ordres de grandeur des puissances mises en jeu dans l'habitat.
Transferts thermiques : conduction, convection, rayonnement. Flux thermique, résistance thermique. Caractéristiques thermiques des matériaux.	- Prévoir le sens d'un transfert thermique entre deux systèmes dans des cas concrets ainsi que leur état final. - Décrire qualitativement les trois modes de transferts thermiques en citant des exemples. - Réaliser expérimentalement le bilan thermique d'une enceinte en régime stationnaire. - Expliciter la dépendance entre la puissance rayonnée par un corps et sa température. - Citer le lien entre la température d'un corps et la longueur d'onde pour laquelle l'émission de lumière est maximale. - Mesurer l'énergie échangée par transfert thermique
Sources lumineuses. Flux lumineux ; longueur d'onde, couleur et spectre.	- Utiliser un capteur de lumière pour mesurer un flux lumineux - Positionner sur une échelle de longueurs d'ondes les spectres de différentes lumières : visible, infrarouge et ultraviolette. - Relier les unités photométriques à la sensibilité de l'oeil humain.

Thème :Vêtement et revêtements	
Connaissances	Capacités ou compétences
Transferts thermiques : conduction, convection, rayonnement. Flux thermique. Conductivité thermique des matériaux. Résistance thermique.	- Décrire qualitativement les trois modes de transferts thermiques en citant des exemples. - Classer des matériaux selon leurs propriétés isolantes, leur conductivité thermique étant donnée. - Définir la résistance thermique. - Déterminer la résistance thermique globale d'une paroi d'un système constitué de différents matériaux.
Thème :Transport	
Connaissances	Capacités ou compétences
Référentiels, trajectoires, vitesse, vitesse angulaire, accélération.	- Mesurer des vitesses et des accélérations. - Écrire et appliquer la relation entre distance parcourue et vitesse dans un mouvement de translation à vitesse ou à accélération constante. - Citer des ordres de grandeurs de vitesses et d'accélérations. - Écrire et appliquer la relation entre vitesse et vitesse angulaire. - Écrire et appliquer la relation donnant l'angle balayé dans un mouvement de rotation à vitesse angulaire constante.
Thème :santé	
Connaissances	Capacités ou compétences
Ondes électromagnétiques ; rayonnements gamma, X, UV, visible, IR. Absorption et transmission des ondes électromagnétiques.	- Classer les ondes électromagnétiques selon leur fréquence, leur longueur d'onde dans le vide et leur énergie. - Analyser qualitativement l'influence d'un milieu sur la transmission d'une onde électromagnétique

Discipline : mathématiques	
Première STI2D	
Thème : statistiques	
Connaissances	Capacités ou compétences
Statistique descriptive, analyse de données Caractéristiques de dispersion : variance, écart type.	Utiliser de façon appropriée les deux couples usuels qui permettent de résumer une série statistique : (moyenne, écart type) et (médiane, écart interquartile).

	- Étudier une série statistique ou mener une comparaison pertinente de deux séries statistiques à l'aide d'un logiciel ou d'une calculatrice.

Terminale STI2D	
Thème : **Gestion de l'énergie dans l'habitat**	
Connaissances	Capacités ou compétences
Énergie solaire : conversions photovoltaïque et thermique. Modèle corpusculaire de la lumière, le photon. Énergie d'un photon	- Citer les modes d'exploitation de l'énergie solaire au service de l'habitat. - Schématiser les transferts et les conversions d'énergie mises en jeu dans un dispositif utilisant l'énergie solaire dans l'habitat ; donner des ordres de grandeur des échanges. - Interpréter les échanges d'énergie entre lumière et matière à l'aide du modèle corpusculaire de la lumière. - Mettre en oeuvre une cellule photovoltaïque. Effectuer expérimentalement le bilan énergétique d'un panneau photovoltaïque.
Thème : **Incertitude et mesure**	
Connaissances	Capacités ou compétences
Erreurs et notions associées	Identifier les différentes sources d'erreur (de limites à la précision) lors d'une mesure : variabilité du phénomène et de l'acte de mesure (facteurs liés à l'opérateur, aux instruments, etc.).
Incertitudes et notions associées	- Évaluer les incertitudes associées à chaque source d'erreur. - Comparer le poids des différentes sources d'erreur. - Évaluer l'incertitude de répétabilité à l'aide d'une formule d'évaluation fournie. - Évaluer l'incertitude d'une mesure unique obtenue à l'aide d'un instrument de mesure. - Évaluer, à l'aide d'une formule fournie, l'incertitude d'une mesure obtenue lors de la réalisation d'un protocole dans lequel interviennent plusieurs sources d'erreurs

Expression et acceptabilité du résultat	Maîtriser l'usage des chiffres significatifs et l'écriture scientifique. Associer l'incertitude à cette écriture. - Exprimer le résultat d'une opération de mesure par une valeur issue éventuellement d'une moyenne et une incertitude de mesure associée à un niveau de confiance. - Évaluer la précision relative. - Déterminer les mesures à conserver en fonction d'un critère donné. - Commenter le résultat d'une opération de mesure en le comparant à une valeur de référence. - Faire des propositions pour améliorer la démarche.

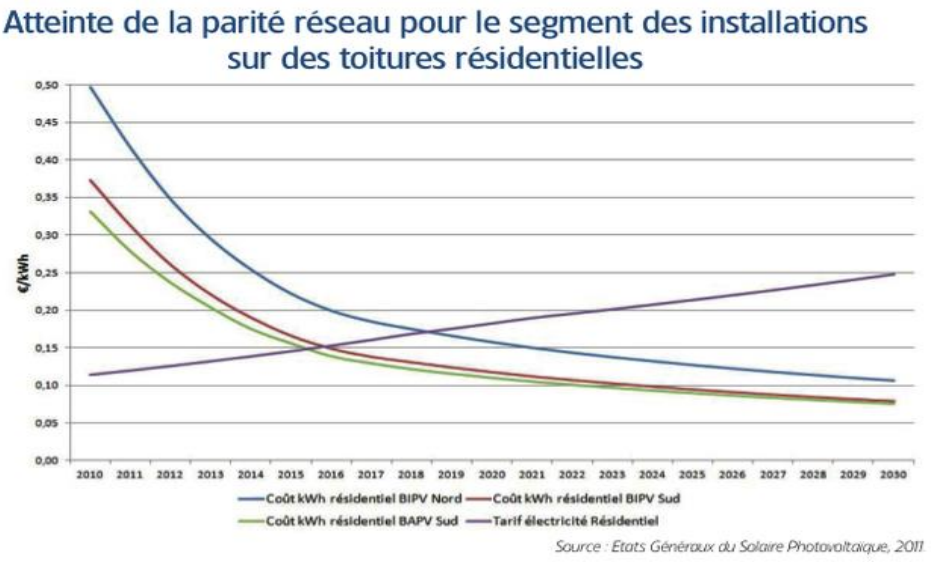
PREMIERE ET TERMINALE STL

Discipline : Physique-chimie	
Première STL	
Thème : **Lumière et énergie**	
Connaissances	Capacités ou compétences
Interaction rayonnement-matière : émission et absorption, diffusion. Le photon. Quantification des niveaux d'énergie.	- Déterminer expérimentalement quelques caractéristiques d'un photorécepteur, d'un photoémetteur. - Interpréter les échanges d'énergie entre lumière et matière à l'aide du modèle corpusculaire de la lumière. - Appliquer le modèle corpusculaire de la lumière pour expliquer le principe d'un photoémetteur et d'un photorécepteur

Réflexion, absorption, transmission, diffusion.	Caractériser un matériau optique par ses coefficients de réflexion, de transmission et d'absorption

Terminale STL	
Thème : Observer (spécialité physique)	
Connaissances	Capacités ou compétences
Réflexion, absorption et transmission d'une onde. Coefficients de transmission, d'absorption et de réflexion énergétiques.	Mesurer les coefficients de transmission et de réflexion énergétiques des ondes lumineuses ou ultrasonores d'une interface en incidence normale. - Mesurer le coefficient d'absorption des ondes lumineuses ou ultrasonores dans un milieu.

Exemples d'idées d'exploitation (questionnement, situations « déclenchantes ») de la thématique après la visite

Seconde	Dans le cas des cellules de première génération quels sont les principaux paramètres qui influencent sur la mise en place de ces panneaux chez le particulier Le soleil se lève à l'est et se couche à l'ouest, quel est la nature de son mouvement par rapport à une habitation, cette trajectoire est-elle toujours identique ? Présent -t-elle une périodicité ? Quel appareil de repérage du temps utilise ce mouvement Dans le cas des cellules de seconde génération (vitrage photovoltaïque) quels phénomènes physiques sont à prendre en considération lorsque l'habitant se renseigne en vue d'une éventuelle installation pour alimenter son logement D'après le graphique ci- dessous quand atteindra -t-on la parité ? Du point de vue économique qu'entend-on par parité ? 

Cycle L Cycle ES	Niveau première : Réaliser une étude comparative des cellules solaires de première et de seconde génération, quels sont les avantages et les inconvénients ? Quels sont les paramètres physiques à prendre en considération pour avoir une information exhaustive avant signature pour une installation ? Quelles informations nous livre le graphique ci-dessus ?
Cycle S	Niveau première : En quoi les cellules solaires de seconde génération permettent-ils des améliorations par rapport aux premières. Quels sont les phénomènes physiques mises en jeu ? Quels sont les apports de cette innovation à la société ? Quels pourraient être les contre arguments ?
	Niveau Terminale : Vous êtes technico-commercial de la société « vitravolta », développer les arguments scientifiques sur l'apport de ce nouveau type de matériau au développement durable à une gestion de l'énergie ? Quelles sont les limitations et inconvénients possibles liés à leur utilisations (durée de vie, recyclage, efficacité énergétique….)
Cycle STI2D	Niveau première : A l'échelle du labo, comment mettre en œuvre les manipulations permettant de caractériser le rendement d'une cellule photovoltaïque, quels sont paramètres physiques à prendre en considération ?
	Niveau Terminale : Comment les progrès réalisés dans le domaine photovoltaïque contribuent au développement durable et aux énergie renouvelables ? En quoi ces nouveaux matériaux participent ils au développement des bâtiments à énergie positive ?
Cycle STL	Niveau première : vous disposez d'un échantillon en verre simple et d'un verre pour les vitrages photovoltaïques, proposez des expériences permettant des caractériser ces matériaux (absorption, transmission réflexions) et le rendement Comparer également les cellules de premières te de secondes génération
	Niveau Terminale : idem première