



“J’ai besoin de lumière, comment analyser l’évolution du besoin et des objets associés ?”

A l’aube de nouveaux usages...

niveau sixième

La réaffectation des fonctions des bâtiments

Comment éclairer les lieux ?

Bâtiment de
stockage

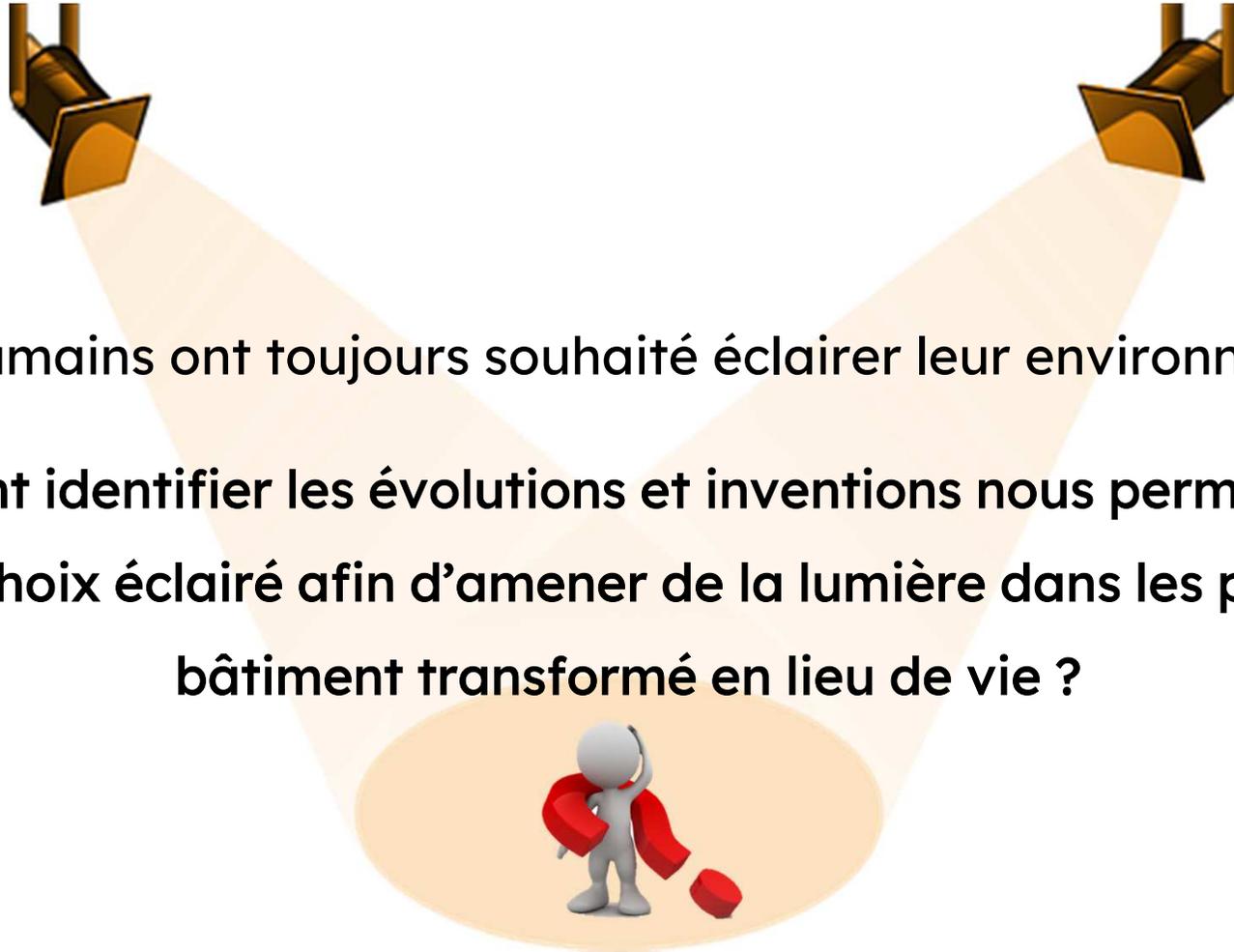


Bâtiment agricole



Bâtiment industriel





Les humains ont toujours souhaité éclairer leur environnement.

Comment identifier les évolutions et inventions nous permettant de faire un choix éclairé afin d'amener de la lumière dans les pièces d'un bâtiment transformé en lieu de vie ?

Points du programme

Matériaux et objets techniques

Attendus de fin de cycle

Identifier les principales évolutions du besoin et des objets.

Connaissances et compétences associées

- Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes (historique, économique, culturel).
- L'évolution technologique (innovation, invention, principe technique).

Attendus de fin de cycle

Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions.

Connaissances et compétences associées

- Besoin, fonction d'usage et d'estime.



Les humains dans leur environnement



Un besoin permanent : les humains ont toujours souhaité éclairer leur environnement.

Comment s'éclaire-t-on depuis la nuit des temps ?

Il faut produire une flamme pour bénéficier de son rayonnement lumineux.



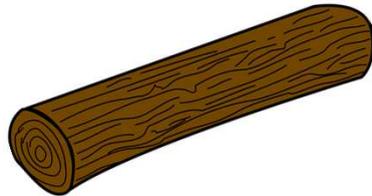
Le principe est la combustion d'une source d'énergie primaire.



Les sources d'énergie primaires



Le pétrole



Le bois



Le gaz



La graisse animale

Une source d'énergie primaire est disponible dans la nature avant transformation pour être utilisée.

Dans notre exemple, les sources d'énergie primaire sont de la matière que l'on va faire brûler, pour récupérer de l'énergie, sous forme de chaleur et de rayonnement lumineux.

L'évolution de la torche

400 000 ans avant J.C

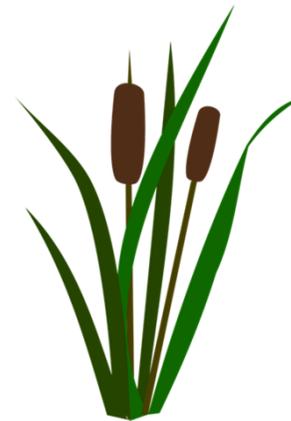


Le bois

Le pin ou plus particulièrement le bois gras du pin (la résine) était utilisé pour son caractère inflammable et son pouvoir éclairant.



3000 ans avant J.C



La chandelle se constituait de joncs directement trempés dans la graisse animale ou végétale : le suif. La graisse animale provenait du mouton ou du boeuf.

Objets utilisant le même principe de combustion pour éclairer

Néolithique



Brûloir en grès

Lampe à huile, lampe à graisse de renne.

Antiquité



Lampe à huile romaine

Principe technique : capillarité
Mèche : tresse ou torsade végétale
Combustible : huile végétale

Des objets qui utilisent ce principe de combustion



Les bougies pour le gâteau d'anniversaire



Flambeau
(La torche Olympique)

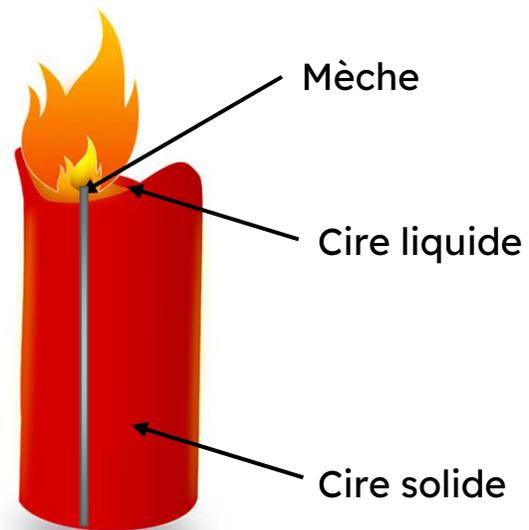


Lanterne chinoise

La bougie



Traditionnelle



Epoque :
Moyen-âge (400 ans)

Mèche :
fil de coton tressé



Electrique

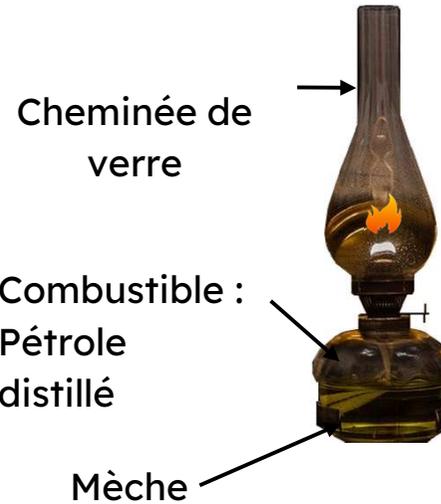
Sources d'énergie primaire fossiles



Combustible :
gaz de bois puis gaz de houille

1813

Lampe à gaz



Cheminée de
verre

Combustible :
Pétrole
distillé

Mèche

1853

Lampe à pétrole



Lanterne

Les torches et bougies évoluent vers des objets qui protègent la flamme du vent et de la pluie, les lanternes.

Evolution des objets utilisant le principe de combustion pour éclairer



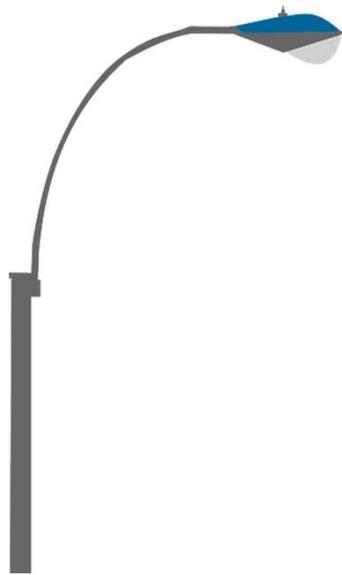
Evolution des objets utilisant le principe de combustion pour éclairer



Inconvénients : dégagement de chaleur et dangerosité des flammes.

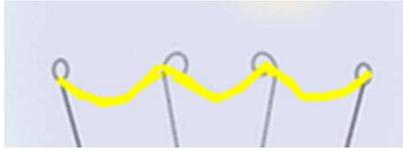
Evolution du besoin : l'Homme cherche des solutions techniques plus sûres sans flamme.

LES OBJETS QUI NOUS ÉCLAIRENT

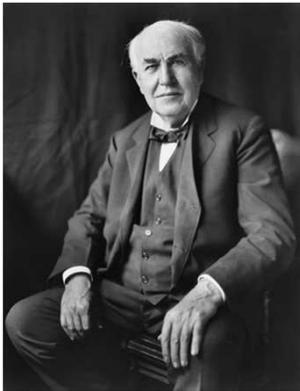


Quelle énergie permet de faire fonctionner ces objets ?

Utiliser l'électricité, une idée lumineuse !



Découverte : un courant qui passe dans un circuit électrique crée de la chaleur (Joule).



1835

Thomas Edison

Si on laisse le filament dans l'air, il brûle à cause de l'oxygène.

Thomas Edison, à partir de l'idée de Joseph Swan, déposa un brevet qui consistait à ôter l'air autour du filament et il inventa alors une ampoule à vide.

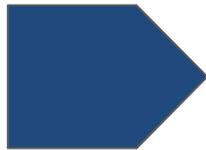
La lampe à incandescence



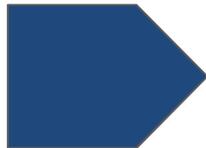
Ampoule dans laquelle le courant électrique circule dans un filament en tungstène (matériau capable de résister à une température de 3 400°C) qui s'échauffe jusqu'à l'incandescence. Il produit ainsi de la lumière.

L'unité de lumière est le candela, c'est l'intensité lumineuse perçue par l'œil humain dans une direction.

Pourquoi la lampe à incandescence ?



Durée de vie : environ 1 heure
Intensité lumineuse : 1 candela
Présence d'une flamme



Durée de vie : environ 1 000 heures
Intensité lumineuse : 100 candelas
Absence de flamme

100 Watt

Inconvénient : Ca chauffe toujours !

La principale partie de l'énergie électrique est convertie en chaleur (environ 95%).
C'est très gourmand en énergie, et ce n'est pas bon pour l'environnement de notre planète.

Aujourd'hui les lampes à incandescence ne sont plus disponibles à la vente depuis 2013.

La lumière sans flamme ni chaleur

On peut observer des phénomènes de luminescence dans la nature notamment chez certains animaux...



Méduse lumineuse

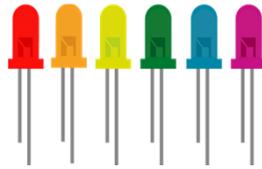


Ver luisant

La lumière sans flamme ni chaleur



Tube de néon



Diode
électroluminescente (LED)

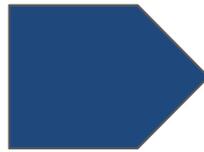


Lampe
fluocompacte

Une invention a permis de s'éclairer selon un nouveau principe,
l'électroluminescence.

La lumière sans flamme ni chaleur

Lampe
à incandescence

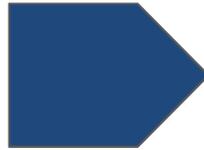


Durée de vie : environ **1 000 heures**
Intensité lumineuse : 100 candelas
Dégagement de chaleur important
Forte consommation d'énergie

Néon



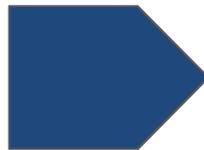
Lampe
fluocompacte



Durée de vie : environ **7 000 heures**
Intensité lumineuse : 100 candelas
Faible dégagement de chaleur
Miniaturisation
Faible consommation



Lampe à LED



Durée de vie : environ **50 000 heures**
Intensité lumineuse : 100 candelas
Dégagement de chaleur imperceptible
Très faible consommation
Miniaturisation (LEDs)

Problématique : Éclairer une pièce.

Pour habiter un bâtiment transformé on fractionne l'espace en pièce
d'habitation :

il faut éclairer chaque pièce

L'électricité oui, mais ne peut-on pas utiliser la lumière naturelle ?



Comment faire entrer de la lumière naturellement ?



Evolution progressive de la résistance au poids

L'ouverture fragilise la structure



Ouverture simple



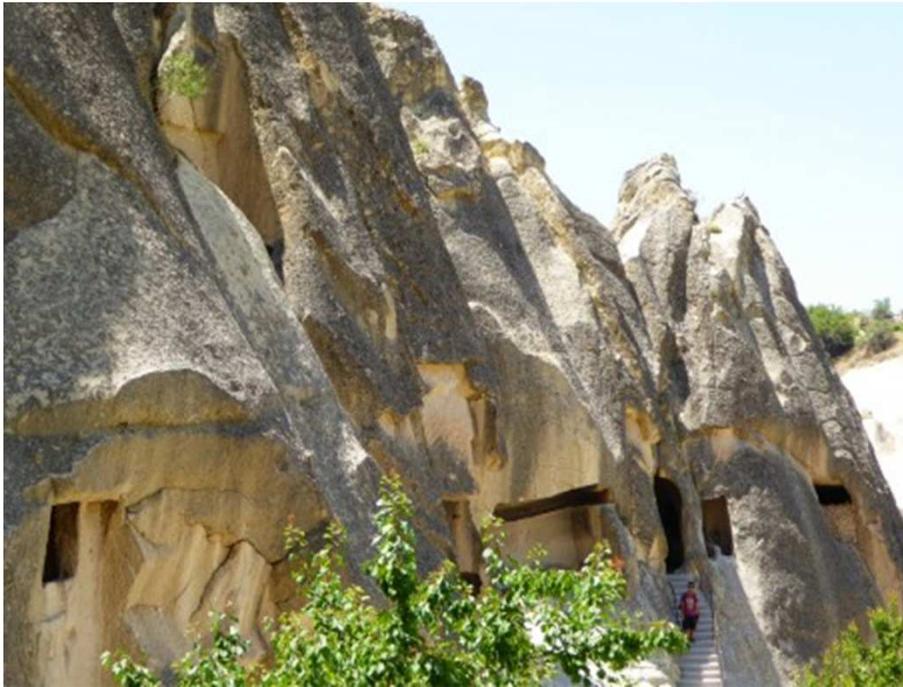
Arc brisé



Linéau

Des solutions constructives permettent d'agrandir les ouvertures en conservant une bonne résistance de la structure.

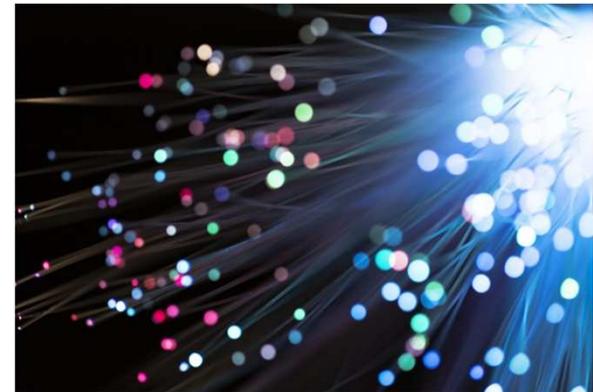
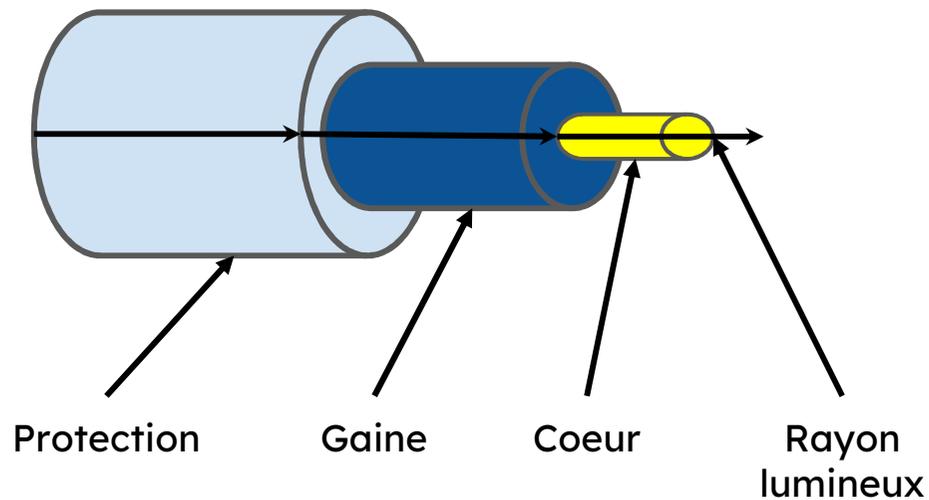
La lumière, ça ne tombe pas du ciel... Si justement



La fibre optique pour éclairer

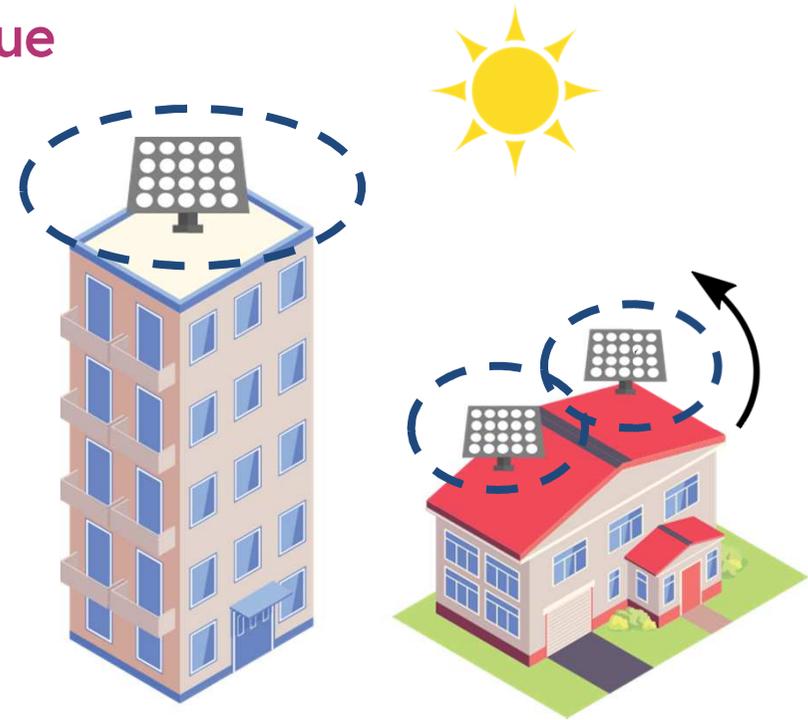
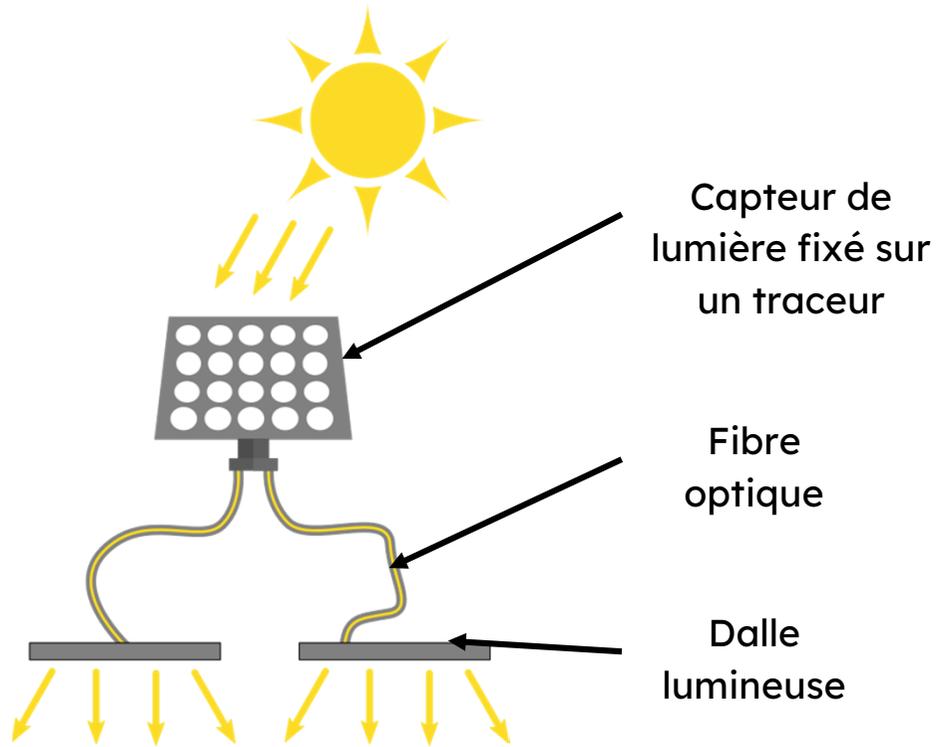
Qu'est ce que la fibre optique ?

Fil très fin en plastique ou en verre permettant de conduire de la lumière.



Usage de la lumière

Fibre optique



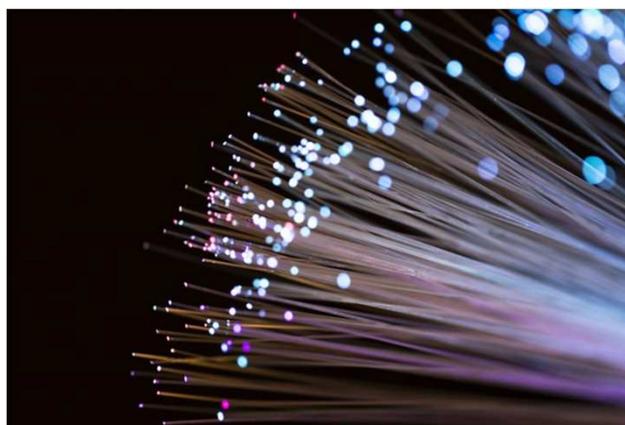
Récupération de la lumière du soleil et transport vers l'intérieur des bâtiments avec de la fibre optique

La fibre optique

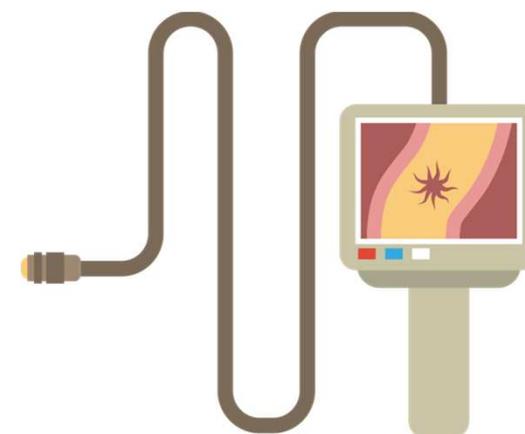
Les applications



**Télécommunications
Réseaux informatiques**



Eclairage et décoration



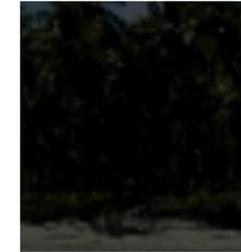
Médecine

Les différents besoins et usages de lumière



SIGNALER
SÉCURISER

COMMUNIQUER



DIVERTIR

SOIGNER



ECLAIRER

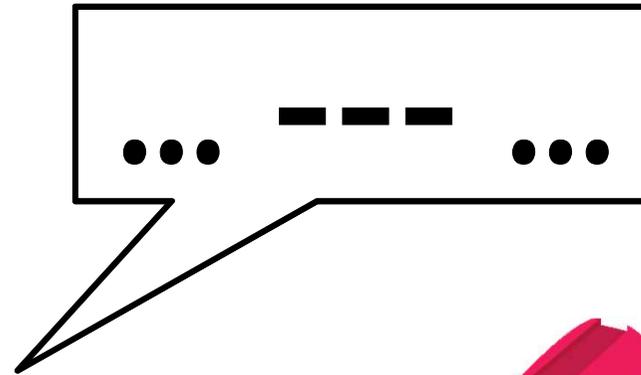
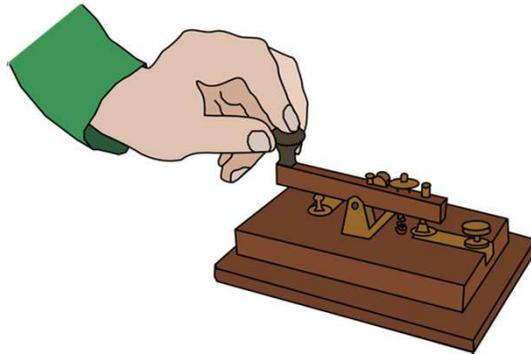
DÉCOUPER





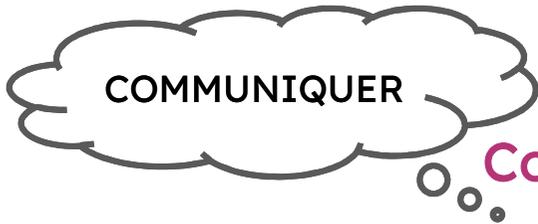
Usage de la lumière

Code Morse International



SOS

Le code Morse permet de communiquer un texte ou des chiffres à l'aide de séries d'impulsions courtes et longues : lumineuses, sonores...



Usage de la lumière

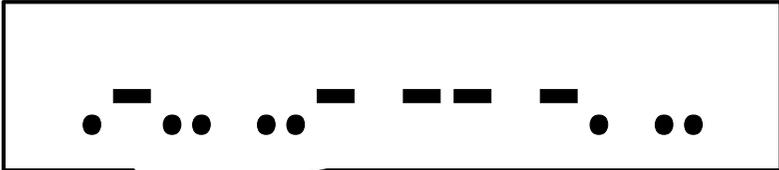
Code Morse International : exercice



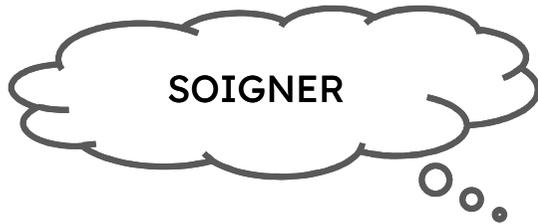
A	• —
B	••• —
C	•• —•
D	••• —
E	•
F	••••
G	•• —•
H	••••
I	••
J	•• —• —
K	•• —• —
L	••••
M	•• —• —
N	•• —•
O	•• —• —
P	•• —••
Q	•• —• —•
R	•• —••
S	••••
T	• —

U	•• —
V	••• —
W	•• —•
X	••• —•
Y	•• —• —
Z	•• —• —•

1	• —• —• —
2	•• —• —• —
3	••• —• —• —
4	•••• —• —
5	•••••
6	•••• —
7	•• —•••
8	•• —••••
9	•• —••• —
0	• —• —• —• —



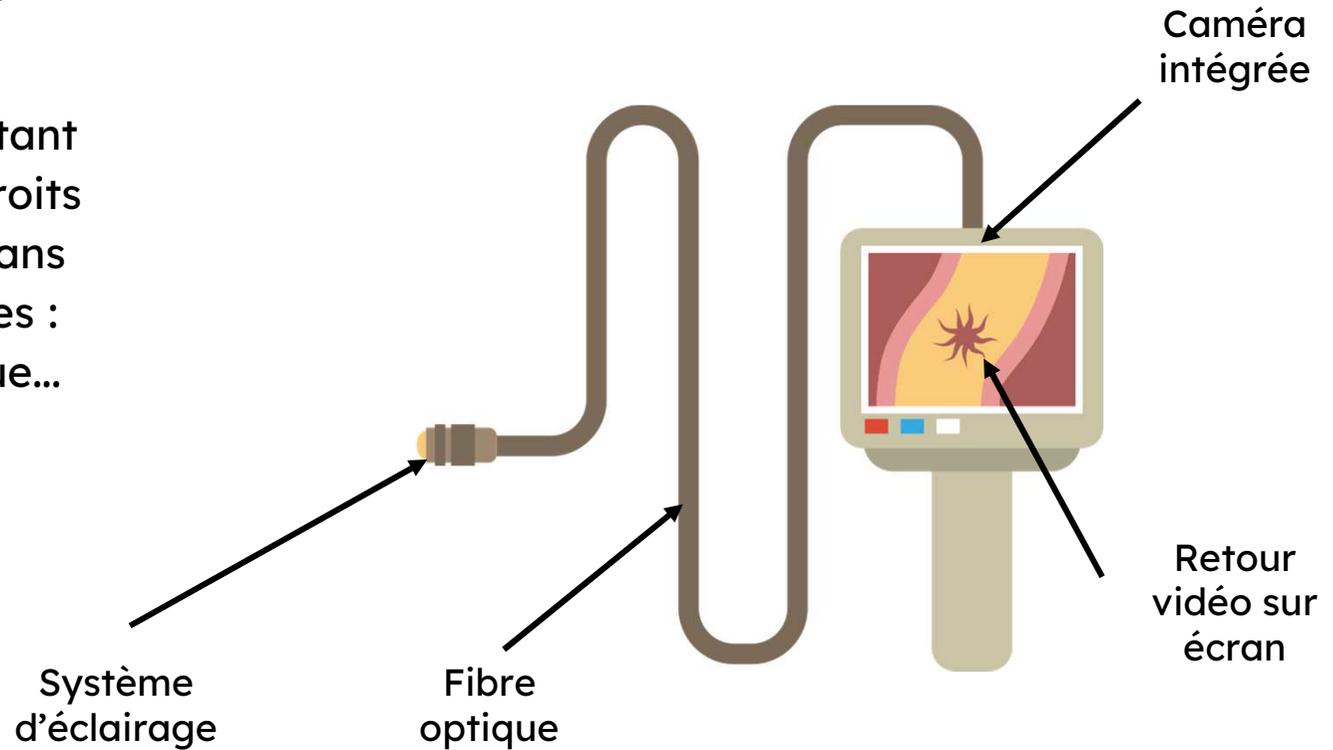
LUMNI



Usage de la lumière

Caméra endoscopique

Instrument permettant d'observer des endroits difficiles d'accès dans différents domaines : médical, mécanique...



Synthèse



Les objets évoluent dans le temps en termes de :

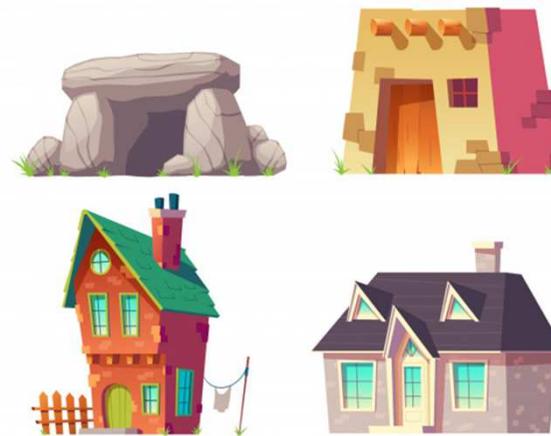
- principe de fonctionnement ;
- de formes ;
- de matériaux ;
- d'énergie ;
- d'impact environnemental ;
- de coût ;
- d'esthétique.



Synthèse

Les besoins évoluent suivant plusieurs critères :

- les époques ;
- les événements historiques ;
- le contexte économique et social ;
- le contexte culturel.



Synthèse



Lorsque l'on éprouve un **manque**, une **nécessité**, la personne ressent alors un **besoin**.

Le besoin s'exprime avec un verbe à l'infinitif.

La **conception** d'objets technologiques va permettre de **répondre ces besoins**.



Synthèse

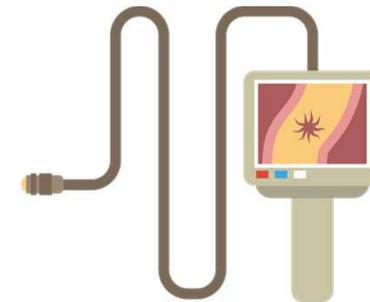


La fonction d'usage est le service rendu par l'objet technologique pour répondre au besoin de l'utilisateur.

Pour définir la fonction d'usage d'un objet technologique, il suffit de répondre à la question "A quoi sert cet objet ?"



La lampe à incandescence permet d'éclairer une pièce



La caméra endoscopique permet d'observer des endroits difficiles d'accès

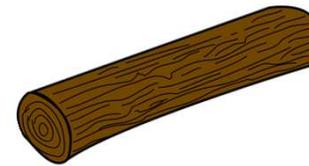
Synthèse

Une source d'énergie primaire est disponible dans la nature avant toute transformation. Si elle n'est pas utilisable directement, elle doit être transformée en une source d'énergie secondaire pour être utilisable et transportable facilement.

- 
- L'évolution technologique
 - L'évolution des besoins
 - Le besoin
 - L'usage
 - Source d'énergie



Le pétrole



Le bois



La graisse animale



Le gaz



QUIZ





Q1 Le besoin, c'est :



- une nécessité ressentie par une personne
- une propriété d'un objet
- la fonction d'usage y répond
- la raison pour laquelle existe l'objet



Q2 Une source d'énergie primaire, c'est :



- Une source qui va à l'école
- Du pétrole brut
- De l'électricité
- Du feu



Q3 Le code Morse est :



un langage international



un langage propre à un animal



véhiculé par la lumière



véhiculé par le son



Q4 La fibre optique permet



- à un opticien de fabriquer des lunettes
- de communiquer à travers un océan
- de s'éclairer
- de faire de l'exploration médicale



Présentation de l'équipe

Frédérique DEBEE- professeur de technologie
Romain BERTRAND- professeur de technologie
Domenico LAZZARO- professeur de technologie

Rodolphe MOUIX
Chargé de missions d'Inspection-professeur de technologie

Thomas Roy
Inspecteur d'Académie - Inspecteur Pédagogique Régional
Sciences et Techniques Industrielles
Corps d'inspection • Inspecteurs du second degré

Samuel VIOLLIN
Inspecteur Général de l'éducation, du sport et de la recherche
Doyen du groupe Sciences et Techniques Industrielles