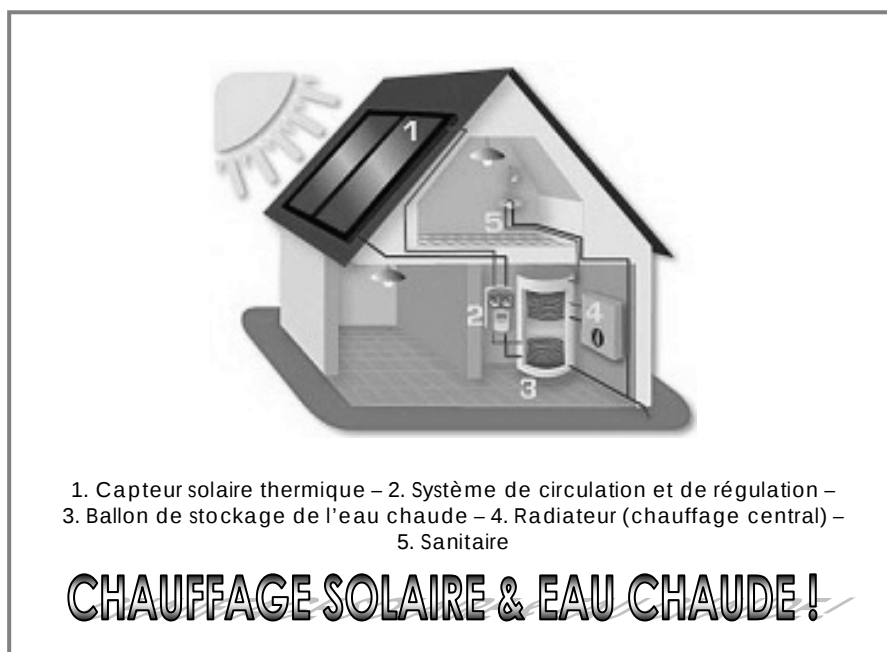


SCIENCES

UN CHAUFFAGE SOLAIRE EFFICACE

DOSSIER DE L'ENSEIGNANT



Compétences sollicitées p. 2

Modalités

Grille d'évaluation de la partie 1 :
Indicateurs et niveaux de maîtrise p.3

Corrigés des parties 1 & 2 p. 4

Tu es nommé « Conseiller-Energie » pour une entreprise générale de construction. Cette entreprise favorise le chauffage solaire. Quel matériau et quelle couleur choisiras-tu pour le serpentin d'un panneau solaire afin d'avoir le liquide (l'eau) le plus chaud possible ?

Pour répondre à ces deux questions, réalise une expérience à l'aide de ton portefeuille de documentation. Présente tes résultats et justifie ta réponse en utilisant le vocabulaire scientifique correct.

[illegible]

MODALITÉS

Temps estimé

Partie 1 : 2 périodes. Partie 2 : 1 période.

Public cible : fin du 1^{er} degré

Matériel à prévoir par groupe (1 gr. = 2 à 4 élèves max.)

1. un thermomètre et un chronomètre
2. un projecteur halogène sur pied relativement puissant (entre 150 W et 300 W)
NB. : 300 W pour 1 m² de panneau solaire = puissance due à l'ensoleillement pendant une journée nuageuse en Belgique
3. trois récipients en plastique de 10 cL dont un transparent, un peint en métallisé et un peint en noir (ex : récipients pour liquide biologique vendus en pharmacie)*
4. trois récipients en verre de 10 cL dont un transparent, un peint en métallisé et un peint en noir (ex : bouteilles pour sirop, vendues en pharmacie)*
5. deux récipients en métal de 14 cL (ex : boîtes de soda) peints en noir et en métallisé
6. un récipient gradué (100 mL) et une bouteille d'eau à température ambiante
7. une allonge électrique

N.B.

Les récipients (3, 4 et 5) sont mis à disposition des élèves sans préciser ceux qui doivent être utilisés. Chaque groupe choisit les récipients qu'il estime nécessaires pour réaliser l'expérience.

*Tous autres récipients domestiques que ceux proposés dans les exemples peuvent être utilisés pour autant qu'ils répondent aux mêmes caractéristiques (à savoir : mêmes forme, taille et contenance ; matériaux : verre, plastique et métal ; ceux qui doivent être peints le sont dans les couleurs prévues pour l'expérience : noir et argenté).

GRILLE D'ÉVALUATION POUR LA PARTIE 1			
CRITERES	INDICATEURS	NIVEAUX DE MAITRISE	P*
1. Qualité de la manipulation (à évaluer pendant la manipulation)	- Les élèves établissent un montage qui respecte les consignes : - durée - distance - quantité d'eau dans les récipients	oui-non	2-0
2. Qualité du raisonnement	Les élèves identifient les deux variables essentielles : le matériau et la couleur.	oui-non	2-0
	Afin de ne faire varier qu'un seul paramètre, les élèves réalisent huit essais différents en couplant les trois matériaux (verre, plastique, métal) aux trois couleurs (transparent, noir et métallisé).	oui-non	4-0
	Ils notent les mesures dans les unités correctes.	oui-non	1-0
	Les élèves présentent les mesures (sous forme de tableau ou de liste hiérarchisée).	oui-non	2-0
	Les élèves établissent que c'est le couple métal-couleur noire qui est le plus efficace.	oui-non	2-0
	Les élèves justifient leur réponse par l'argument de la conductivité.	oui-non	3-0
	Les élèves précisent que la couleur noire absorbe la lumière.	oui-non	1-0
	La lumière est transformée en énergie thermique dans le matériau.	si oui	BONUS +1
3. Qualité de la production			
3.1. niveau scientifique	L'élève utilise le vocabulaire scientifique spécifique (conductivité, isolant thermique, conducteur, conduction, ...)	Un minimum de 2 mots-clés	2-0
3.2. niveau communication	La production est structurée dans sa forme et soignée dans sa présentation	oui-non	1-0

CORRIGÉS DES PARTIES 1 & 2

PARTIE 1 :

On attend huit mesures de température.

Par exemple :

Durée de l'expérience : 5 min – Température initiale de l'eau : 15 ° C		
Matériau	Couleur	Température en °C
Verre	Transparent	18,5
Verre	Métallisé	15,2
Verre	Noir	19,5
Plastique	Transparent	17,5
Plastique	Métallisé	15,7
Plastique	Noir	18,7
Métal	Métallisé	16,0
Métal	Noir	20,0

Solution au problème

La température la plus élevée est obtenue dans le récipient métallique de couleur noire.

Justification de la réponse :

a) le métal car c'est la matière qui a la plus grande conductivité thermique ;

b) la couleur noire car c'est la couleur qui absorbe le mieux la lumière.

Conclusion : le serpentin doit être réalisé en métal et peint en noir.

PARTIE 2 :

1. Complète le tableau ci-dessous.

... / 8

<u>Je compare :</u> 30 mL d'eau dans un récipient noir en plastique et 30 mL d'eau dans un récipient noir en métal			
Variables en jeu	Variable(s) fixée(s) : OUI / NON	Nombre de variables dont la valeur change	Démarche expérimentale correcte : OUI / NON
Quantité d'eau Couleur Matériau	OUI OUI NON	1	OUI
<u>Je compare :</u> 30 mL d'eau dans un récipient transparent en plastique et 30 mL d'eau dans un récipient noir en métal			
Variables en jeu	Variable(s) fixée(s) : OUI / NON	Nombre de variables dont la valeur change	Démarche expérimentale correcte : OUI / NON
Quantité d'eau Couleur Matériau	OUI NON NON	2	NON

2. Une expérience est menée afin de déterminer les qualités thermiques du matériau constituant le serpentin d'un panneau solaire.

... / 10

Tableau de résultats :

Durée de l'expérience : 5 min Température de l'eau avant l'expérience : 15 °C		
Matériau	Couleur	Température en °C
Verre	Transparent	18,5
Verre	Métallisé	15,2
Verre	Noir	19,5
Plastique	Transparent	17,5
Plastique	Métallisé	15,7
Plastique	Noir	18,7
Métal	Métallisé	16,0
Métal	Noir	20,0

a) Pour chaque matériau, entoure la couleur la plus efficace. ... / 2

- b) Pour une même couleur, quel est le matériau le plus efficace ? ... / 2

Le métal

- c) Complète la conclusion en utilisant un vocabulaire scientifique. ... / 6

Le matériau choisi en b) est le plus efficace, parce que sa conductivité thermique est la plus élevée (ou il est le meilleur conducteur de la chaleur).

3. Choisis la ou les phrases correcte(s) en cochant la ou les case(s) correspondante(s).

... / 2

Lors de la cuisson, j'utilise une cuillère en bois pour mélanger les aliments dans une casserole car la conductivité thermique du bois	est élevée	
	n'intervient pas	
	est faible	X