

NOM : .....

Prénom : .....

Classe : .....

# EVALUATION ACADEMIQUE

## Epreuve commune de 4ème générale

**Mathématiques, Physique chimie,  
Sciences de la vie et de la Terre, Technologie**

**Mai 2017**

### Note à l'attention de l'élève :

- L'épreuve dure 90 minutes.
  - Les calculatrices sont autorisées.
  - Réponds aux questions sur le document.
  - Le sujet comporte 8 pages numérotées de : Page 1 sur 8 à Page 8 sur 8.
  - Les quatre parties peuvent être traitées indépendamment les unes des autres. Si tu ne sais pas répondre à une question, n'hésite pas à passer à la suivante puis à y revenir s'il te reste du temps.
  - Pour certaines questions, si tu es bloqué, tu peux demander des aides. N'hésite pas à les demander, tu pourras ainsi aller le plus loin possible dans la résolution des exercices. Chaque aide est indiquée.
- N'hésite pas à écrire les étapes de ton raisonnement même si tu n'arrives pas à répondre en totalité à la question posée.**

## LA MAISON MODERNE

Dans le cadre d'un projet sciences, ton professeur te fait visiter une maison moderne, elle :

- Exploite au mieux l'éclairage solaire,
- Récupère l'eau de pluie,
- Utilise la robotique,
- Optimise les énergies.

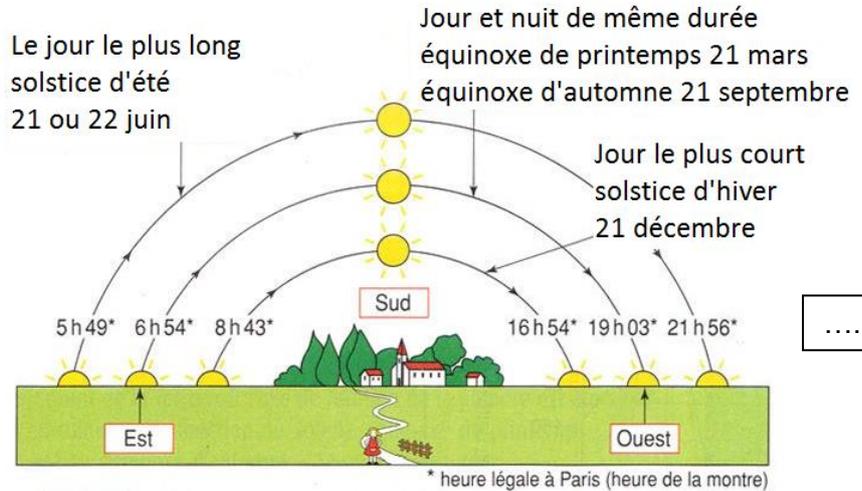
Observe la vidéo puis réponds aux différentes questions en t'appuyant sur les documents.

# Une maison qui exploite l'éclairage solaire

La maison suit le rayonnement du soleil, par un système de rotation sur elle-même afin d'orienter les fenêtres de la pièce à vivre face au soleil tout au long du jour, quel que soit le moment de l'année.

1) a. D'après le document ci-contre, relier pour chaque situation les bonnes durées de jour :

- |                  |   |   |              |
|------------------|---|---|--------------|
| Solstice d'hiver | ● | ● | Environ 16 h |
| Equinoxe         | ● | ● | Environ 8 h  |
| Solstice d'été   | ● | ● | Environ 12 h |



1) b. D'après le document ci-dessous, entoure la bonne réponse parmi les propositions données.

Au solstice d'été, le Soleil parcourt un angle de :

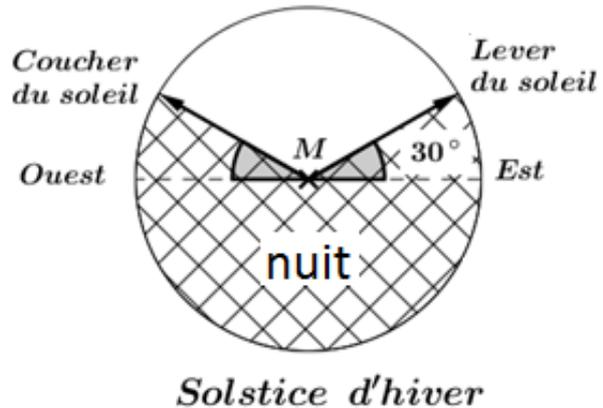
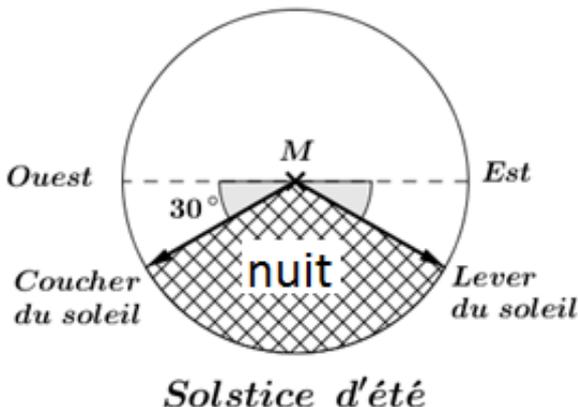
- 240°      120°      30°      180°

..... / 1

Au solstice d'hiver, le Soleil parcourt un angle de :

- 240°      120°      30°      180°

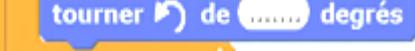
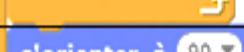
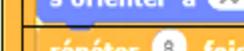
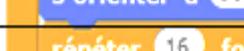
## Rotation de la maison M aux solstices d'été et d'hiver



2) Une solution technique est proposée par un constructeur afin d'assurer la rotation de la maison à l'aide d'un programme. Ce programme mensuel par bloc gère le pilotage du système de rotation. La rotation de la maison se fait une fois par heure grâce à un moteur et se décale de 15° par heure été comme hiver.

2) a. Complète les pointillés des programmes de Juin et Décembre pour qu'ils puissent faire tourner la maison.

Script pour le mois de Juin et pour le mois de Décembre :

		<p>Pour faire fonctionner notre maison, Un programme mensuel doit être Mis en place</p>	
		<p>Le premier jour de chaque mois, à minuit, la maison se positionne vers l'Est</p>	
		<p>Ce même jour, on crée une boucle d'attente en fonction de l'heure de lever du jour</p>	
			
			
		<p>Positionner maison face au soleil</p>	
		<p>Boucle Journalière</p>	
			<p>Rotation de la maison En fonction de la durée du jour</p>
			
			<p>Position face à l'est en fin de journée</p>
		<p>Boucle d'attente Nuit</p>	
			

2) b. Explique les valeurs 30 et 31 puis les valeurs 16 et 8 dans les deux lignes encadrées en gras.

.....

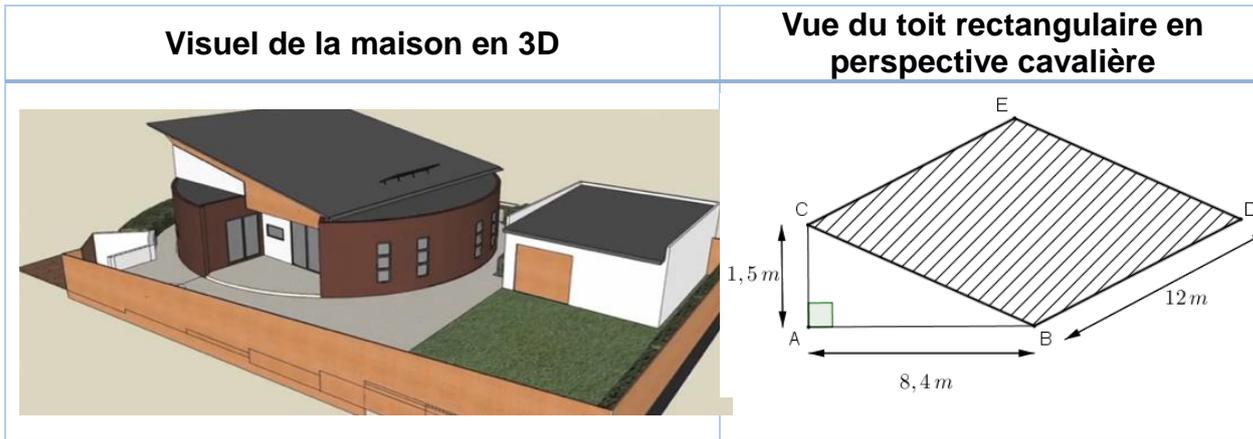
.....

.....

.....

D1.3 Pratiquer des langages
NR
MI
MF
MS
TBM

3) Pour utiliser le rayonnement du soleil, des espaces vitrés sont créés sur le toit. Ils doivent représenter 70% de sa surface.



3) a. Montre que la surface d'espace vitrée est d'environ 71 m<sup>2</sup>.

.....

.....

.....

.....

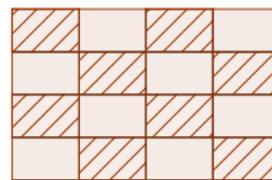
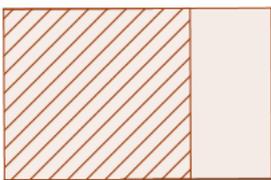
.....

.....

.....

..... / 3,5

3) b. Les 3 schémas ci-dessous représentent la vue de dessus du toit et de la surface vitrée (partie hachurée). Sachant que la surface vitrée doit occuper 70% du toit, entoure la bonne représentation parmi les 3 proposées.



..... / 1

## Une maison qui récupère l'eau

La maison est équipée d'un récupérateur d'eau de pluie enterré.  
Lis ces documents puis réponds aux questions.

### **Document a : Le principe de la récupération d'eau de pluie**

Ecologique et économique, la récupération d'eau de pluie est une méthode relativement simple à mettre en place pour préserver cette précieuse ressource naturelle et inépuisable.

Elle présente de nombreux avantages à l'extérieur et à l'intérieur de la maison. L'eau de pluie est stockée après ruissellement sur le toit dans une cuve.



# Une maison qui utilise la robotique

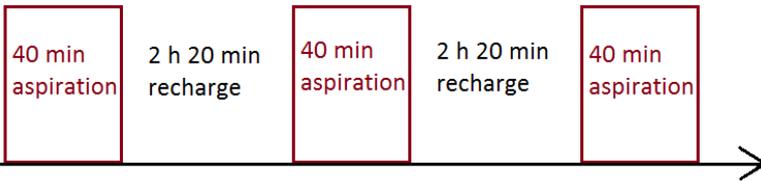
La maison est équipée d'un aspirateur robot. Lis sa fiche technique puis réponds aux questions.

## Document 1 fiche technique de l'aspirateur EYE:

L'aspirateur robot connecté Eye renferme un concentré de technologies pour une grande performance !

### **Caractéristiques :**

- Aspiration : Technologie Cyclone : puissante aspiration constante.
- Connecté : Commandez-le depuis votre smartphone ! Système vision Caméra 360°.
- Performant : Moteur numérique Dyson V2 - Chenilles pour un déplacement précis.
- Compact : passe partout avec ses petites dimensions
- Autonomie 40 min – pour une surface couverte 30 m<sup>2</sup>.
- Temps de charge 2h20. Batterie : technologie qui contient une substance chimique « Lithium-ion »



1) Réponds à chaque question en choisissant la bonne réponse parmi celles proposées :

1) a. La maison a une surface habitable de 120 m<sup>2</sup>. En combien de temps l'aspirateur nettoiera-t-il cette surface ? Coche la bonne réponse

- 2 heures 40 minutes
- 8 heures 20 minutes
- 9 heures 40 minutes
- 12 heures

..... / 1

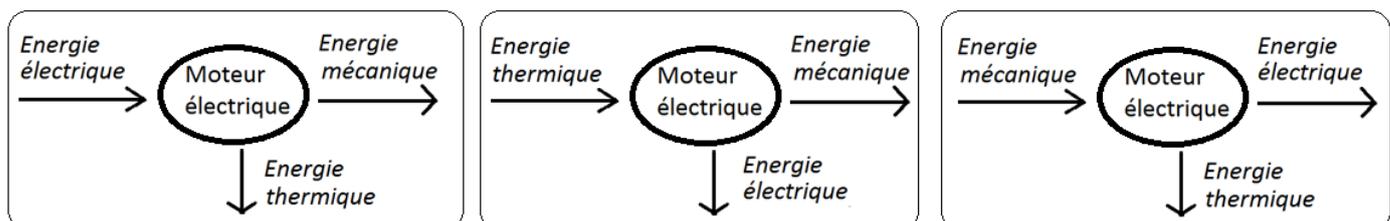
1) b. L'autonomie étant limitée, la batterie se décharge puis se charge. Complète les phrases par les mots **la charge** ou **le nettoyage**

Pendant ....., la batterie reçoit de l'énergie électrique et la transforme en stockage d'énergie chimique.

..... / 1

Pendant ....., la batterie utilise le stockage d'énergie chimique et fournit de l'énergie électrique.

1) c. Un moteur électrique est un convertisseur d'énergie. Entoure la chaîne de l'énergie du moteur électrique de l'aspirateur :



..... / 1

1) d. Chaîne d'information de l'aspirateur :

Relie les 5 éléments suivants en leur attribuant une fonction (Acquérir, Communiquer)

*Si tu n'y arrives pas, tu peux demander une aide.*

				
Boutons poussoirs	DEL chargement en cours	Haut-parleurs	Détecteur contact + chocs	Capteur de vide



..... / 2,5



2) Vérification d'une donnée du constructeur : la vitesse

Pour balayer 30 m<sup>2</sup> en 40 minutes, l'aspirateur avance à la vitesse de 0,2 m/s.

**Propose un protocole expérimental pour vérifier cette vitesse.** Accompagne ton raisonnement d'un **schéma**. *Si tu n'y arrives pas, tu peux demander une aide.*

D4 : Proposer un protocole
NR
MI
MF
MS
TBM

D1.3 : Pratiquer des langages
NR
MI
MF
MS
TBM

# Une maison qui optimise les énergies

La maison est équipée d'un système d'énergie économique et respectueux de l'environnement. Le tableau ci-dessous présente les dépenses en euros liées à l'investissement initial, l'entretien et la consommation pour 3 types d'énergies.

Energie utilisée	Investissement initial	Entretien annuel	Coût des énergies en euros/KWh*
Electricité	1 000	120	0,164 3
Granulés en vrac	4 500	200	0,054 6
Soleil	18 000	0	0

\*KWh = Kilowatt heure

- On considère que le coût du KWh restera stable lors les 20 prochaines années.
- La consommation moyenne d'un foyer français est de 20 000 KWh/an.
- Coût total annuel = ( investissement initial ÷ nombre d'années ) + entretien annuel + ( coût du KWh × consommations moyenne d'un foyer )

A l'aide du document précédent, **complète les tableaux** ci-dessous.

Coût annuel en euros pour 10 ans	Sources d'énergie		
	Electricité	Granulés	Solaire
Investissement	$1000 \div 10 = 100$		
Entretien		200	
Consommation	$20\,000 \times 0,1643 = 3\,286$		
Coût total annuel			

Coût annuel en euros pour 20 ans	Sources d'énergie		
	Electricité	Granulés	Solaire
Matériel		$4500 \div 20 = 225$	
Entretien	120		
Consommation			$20\,000 \times 0 = 0$
Coût total annuel			

Déduis-en la source d'énergie la plus rentable sur 10 ans puis celle sur 20 ans.

.....

.....

.....

.....

D4 : Calculer
NR
MI
MF
MS
TBM