

Écrit	/35
Pratique	/10
NOTE:	$\frac{5}{45} + 1 =$

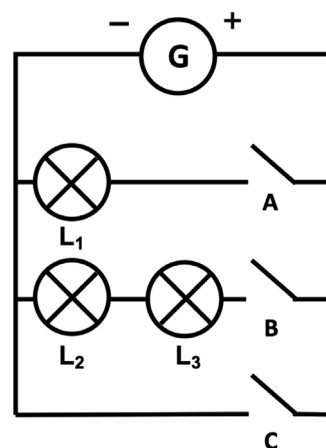
Utilisation de la calculette autorisée.

Aucun document n'est autorisé.

### Exercice 1

Voici le schéma d'un circuit électrique comprenant trois lampes identiques et trois interrupteurs. Les interrupteurs sont tous ouverts au départ de chaque situation.

Pour chaque situation, explique ce que tu observes **pour chacune des lampes**.



a) **Situation 1** : Que se passe-t-il si l'interrupteur **A** est fermé ? Justifie.

**L<sub>1</sub> est allumée car la boucle de L<sub>1</sub> est fermée (le courant circule), L<sub>2</sub> et L<sub>3</sub> éteintes.**

0.5 pt par expression soulignée. Total : 1.5 pt

b) **Situation 2** : Que se passe-t-il si les interrupteurs **A** et **B** sont fermés ?

**Les 3 lampes sont allumées.** 0.5 pt

**L<sub>1</sub> brille plus car...** 0.5 pt

- l'intensité du courant qui la traverse est plus grande  
ou

- la tension à ses bornes est plus grande.

0.5 pt

Accepter une des deux justifications. Total : 1.5 pt

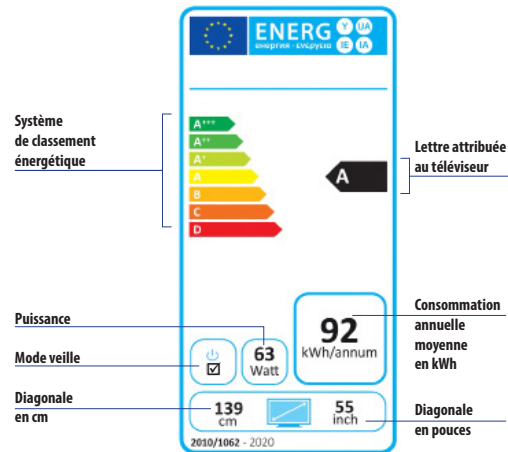
c) **Situation 3** : Que se passe-t-il si les interrupteurs **B** et **C** sont fermés ? Justifie.

**Aucune lampe n'est allumée car il y a un court-circuit.**

0.5 pt + 0.5 pt de justification. Total : 1 pt

## Exercice 2

L'étiquette-énergie classe les téléviseurs sur une échelle qui va de A+++ (la meilleure catégorie) à E (la moins bonne). Pour faire ce classement, elle tient surtout compte de l'électricité consommée par rapport à la surface de l'écran. L'étiquette-énergie suivante contient également plusieurs autres informations.



a) Quelle est l'unité d'énergie électrique indiquée sur l'étiquette-énergie ?

**kilowattheure (kWh)** 0.5 pt

b) Quelle autre unité utilise-t-on également pour quantifier l'énergie ?

**Joule (J) ou calorie (cal)** 0.5 pt. Ne pas accepter Wh.

c) Un téléviseur n'est pas allumé 24 heures sur 24. Sans tenir compte du mode veille, combien d'heures d'utilisation quotidienne sont utilisées dans le calcul annuel de consommation ? Aide-toi des données de l'étiquette-énergie. Ecris tes calculs.

**92 kWh = 92'000 Wh** 0.5 pt changement d'unité

**$t = E / P = 92'000 / 63 = 1460$  heures annuelles** 0.5 pt premier calcul

**1460 / 365 = 4 heures quotidiennes** 0.5 pt deuxième calcul

Enlever 0.5 pt si unité oubliée/fausse. **Total : 1.5 pt**

d) Un café-restaurant possède le modèle de téléviseur qui correspond à cette étiquette-énergie. Le téléviseur fonctionne 16 heures par jour, 300 jours par année. Calcule le coût annuel en francs de cette utilisation sachant que le prix du kWh est de 25 centimes.

**$E = P \cdot t = 63 \cdot 16 \cdot 300 = 302'400$  Wh ou 1'088'640'000 J** 0.5 pt calcul

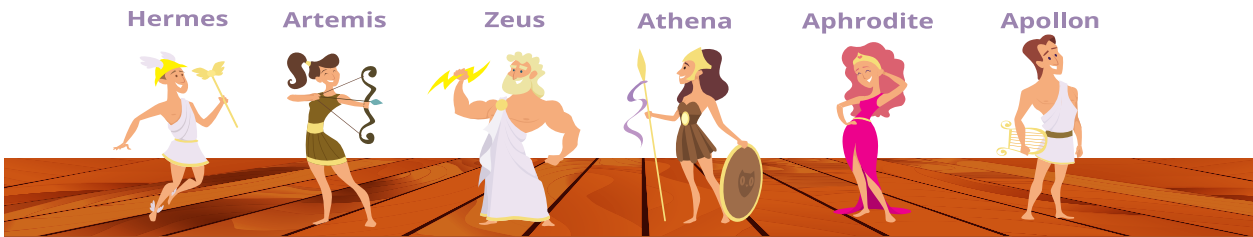
**302'400 Wh = 302,4 kWh** 0.5 pt conversion

**$302,4 \cdot 0,25 = 75,6$  francs** 0.5 pt calcul du prix

Enlever 0.5 pt si unité oubliée/fausse. **Total : 1.5 pt**

### Exercice 3

Afin d'éclairer une scène de théâtre où se joue une tragédie grecque, les techniciens utilisent des projecteurs de couleurs.



- a) Pour simuler le lever de soleil, les techniciens ont besoin de lumière jaune. Quel(s) projecteur(s) doivent-ils allumer ?

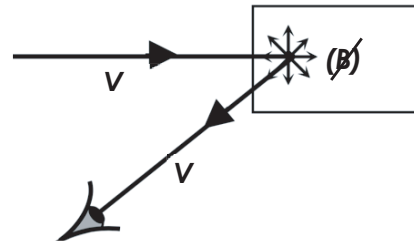
**Rouge et vert** 0.5 pt (j/f)

- b) Comment apparaît l'éclair jaune de Zeus s'il est éclairé par le projecteur vert ? Justifie ta réponse à l'aide d'une phrase ou d'un schéma.



**Vert** 0.5 pt

**L'éclair jaune absorbe le bleu et diffuse le rouge et le vert.** 1 pt



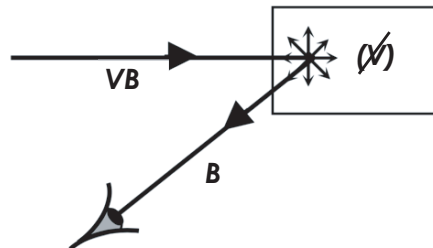
Accepter toute autre réponse correcte et adaptée ou schéma  
Attribuer 0.5 pt si la réponse n'est pas complète. **Total : 1.5 pt**

- c) Comment apparaît la robe magenta d'Aphrodite si elle est éclairée en même temps par le projecteur vert et le projecteur bleu ? Justifie ta réponse à l'aide d'une phrase ou d'un schéma.



**Bleu** 0.5 pt

**La robe magenta absorbe le vert et diffuse le bleu et le rouge.** 1 pt



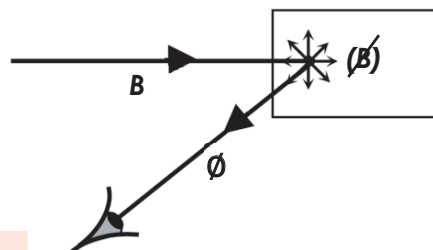
Accepter toute autre réponse correcte et adaptée ou schéma  
Attribuer 0.5 pt si la réponse n'est pas complète. **Total : 1.5 pt**

- d) Quel(s) projecteur(s) doit allumer le technicien s'il veut que le casque jaune d'Hermes apparaisse noir ? Justifie ta réponse à l'aide d'une phrase ou d'un schéma.



**Bleu** 0.5 pt

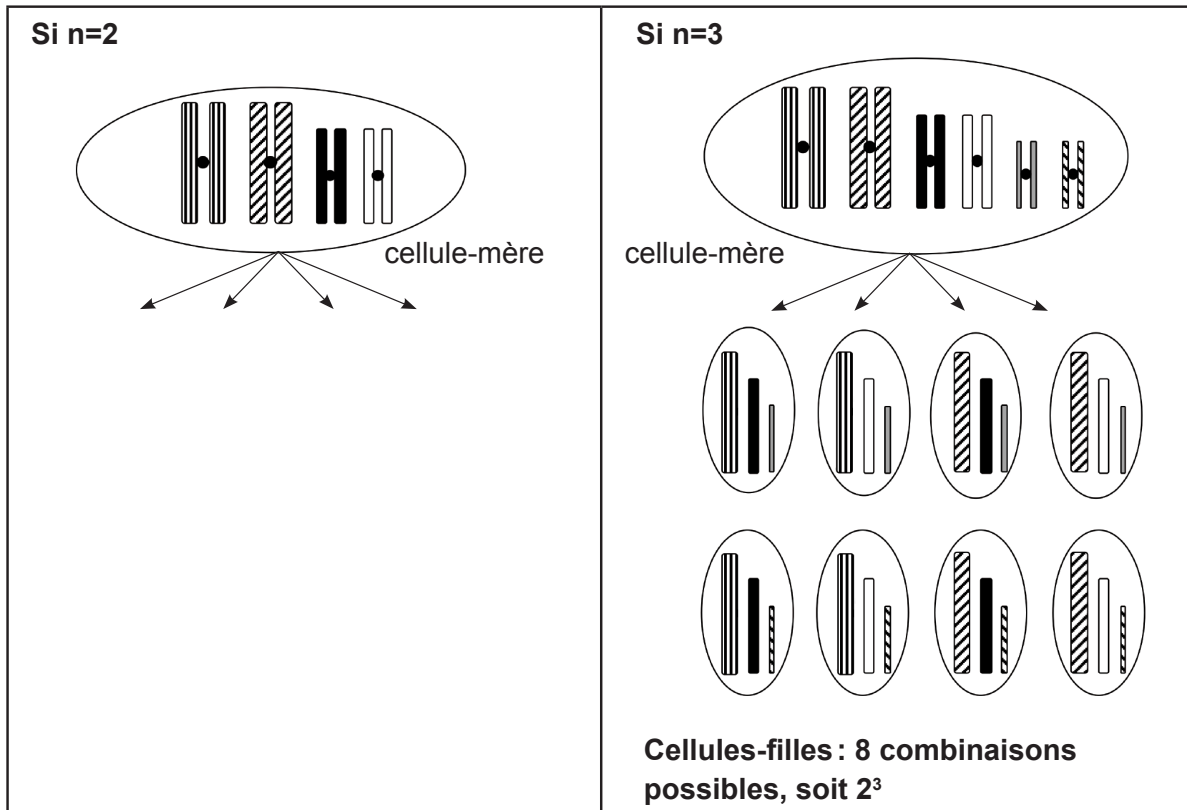
**Le casque jaune absorbe le bleu et diffuse le rouge et le vert.** 1 pt



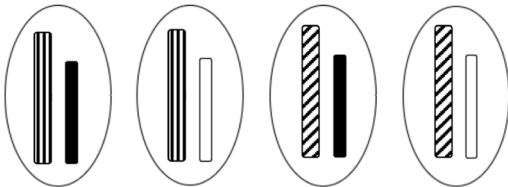
Accepter toute autre réponse correcte et adaptée ou schéma  
Attribuer 0.5 pt si la réponse n'est pas complète. **Total : 1.5 pt**

## Exercice 4

Observe le document ci-dessous et réponds aux questions suivantes.



a) Dessine dans le cadre ci-dessus toutes les combinaisons possibles pour  $n = 2$ .



0.5 pt pour 4 cellules. 1.5 pt pour les chromosomes corrects. Enlever 0.5 pt par faute. **Total : 2 pt**

b) Comment se nomme le processus indiqué dans ces schémas ?

**La méiose** 0.5 pt

c) Pour l'être humain, indique combien vaut  $n$ .

**$n = 23$**  0.5 pt

d) Pourquoi est-il essentiel que les gamètes contiennent la moitié des chromosomes d'une cellule-œuf ?

**Afin de retrouver 46 chromosomes après la fécondation.**

0.5 pt. Accepter toute autre réponse correcte.

e) À quelle fonction de la division cellulaire, appelée également mitose, peux-tu associer chacune des situations suivantes ?

Choisis parmi les fonctions suivantes : croissance (A), renouvellement des cellules (B), réparation des tissus (C).

Inscris la lettre correspondante dans la dernière colonne du tableau.

1)	Les bras et les jambes des adolescents paraissent disproportionnés parce qu'ils grandissent plus rapidement que le reste du corps.	<b>A</b>
2)	Ma grand-mère s'est cassé le fémur. Après avoir eu la jambe immobilisée pendant seulement 6 semaines, elle marche comme avant.	<b>C</b>
3)	Dès le début du développement embryonnaire, les cellules se multiplient.	<b>A</b>
4)	Les cellules de l'épiderme ont une durée de vie de deux semaines.	<b>B</b>

1 pt pour les 4 réponses correctes.

0.5 pt pour 3 ou 2 réponses correctes.

0 pour 1 ou 0 réponse correcte.

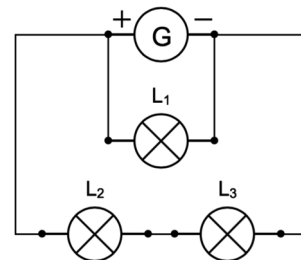
**Total : 1 pt**

/4,5

### Exercice 5

Dans le circuit schématisé ci-contre, on a fait quelques mesures.

- Tension aux bornes de  $L_2$ :  $U_2 = 2 \text{ V}$
- Tension aux bornes de  $L_3$ :  $U_3 = 4 \text{ V}$
- Intensité du courant traversant  $L_1$ :  $I_1 = 0,4 \text{ A}$
- Intensité du courant traversant le générateur:  $I_G = 1 \text{ A}$



a) Déduis l'intensité du courant  $I_2$  traversant  $L_2$ . Écris ton calcul.

$$I_2 = I_G - I_1 = 1 - 0,4 = 0,6 \text{ A}$$

1 pt pour le calcul. Enlever 0.5 pt si unité oubliée/fausse.

b) Déduis la tension aux bornes du générateur. Écris ton calcul.

$$U_G = U_2 + U_3 = 2 + 4 = 6 \text{ V}$$

1 pt pour le calcul. Enlever 0.5 pt si unité oubliée/fausse.

c) Quelle est la puissance des deux lampes  $L_1$  et  $L_2$  ? Écris les calculs.

$$P_1 = U_1 \cdot I_1 = 6 \cdot 0,4 = 2,4 \text{ W} \quad 1 \text{ pt pour le calcul,}$$

$$P_2 = U_2 \cdot I_2 = 2 \cdot 0,6 = 1,2 \text{ W} \quad 1 \text{ pt pour le calcul. Total : 2 pt}$$

Tenir compte des erreurs des questions a) et b). Enlever 0.5 pt si unité oubliée/fausse.

/4

## Exercice 6

Réponds aux questions suivantes en t'aidant de l'article annexe et de tes connaissances.

Pour les questions a) à e), accepter toute autre réponse correcte et adaptée, selon matière traitée durant l'année.

a) Propose une définition du «niveau trophique».

**Le rang ou l'étage qu'occupe un être vivant dans un réseau trophique.** 1 pt

b) Explique la différence de niveau trophique entre l'être humain et l'ours polaire alors que tous les deux sont à l'extrémité de leur chaîne alimentaire.

**L'ours polaire est carnivore alors que l'homme est omnivore.**

0.5 pt par terme souligné. Total : 1 pt

c) Pourquoi une alimentation très riche en poissons donne-t-elle un niveau trophique plus élevé qu'une alimentation riche en végétaux ?

**Les poissons sont des consommateurs (primaires ou secondaires) et sont à un niveau trophique plus élevé que les végétaux (producteurs)**

0.5 pt par terme souligné. Total : 1 pt

d) Propose une hypothèse pour expliquer l'augmentation de 3 % du niveau trophique humain au cours des 50 dernières années.

**Cela est certainement dû à une consommation de viande et de poissons plus élevée.** 0.5 pt

e) Propose une hypothèse pour expliquer le score de 2,04 pour le Burundi.

**Les habitants ont certainement un régime végétarien.** 0.5 pt

f) Que pourrais-tu faire pour abaisser ton niveau trophique ?

**Diminuer sa consommation de viande ou manger plus de végétaux.** 1 pt

## L'Homme au même niveau que l'anchois dans la chaîne alimentaire

Selon une étude menée par une équipe de chercheurs français, l'Homme n'est pas le dernier maillon de la chaîne alimentaire, il n'est pas non plus le prédateur supérieur qu'il s'imagine être.

Surtout, l'étude a placé l'Homme au même niveau que l'anchois dans la chaîne alimentaire, loin, très loin d'un « vrai » prédateur supérieur comme l'ours polaire.

### Comme l'anchois ou le cochon

Pour aboutir à ces conclusions, les chercheurs français ont calculé pour la première fois le niveau trophique de l'Homme qui est fonction de son régime alimentaire.

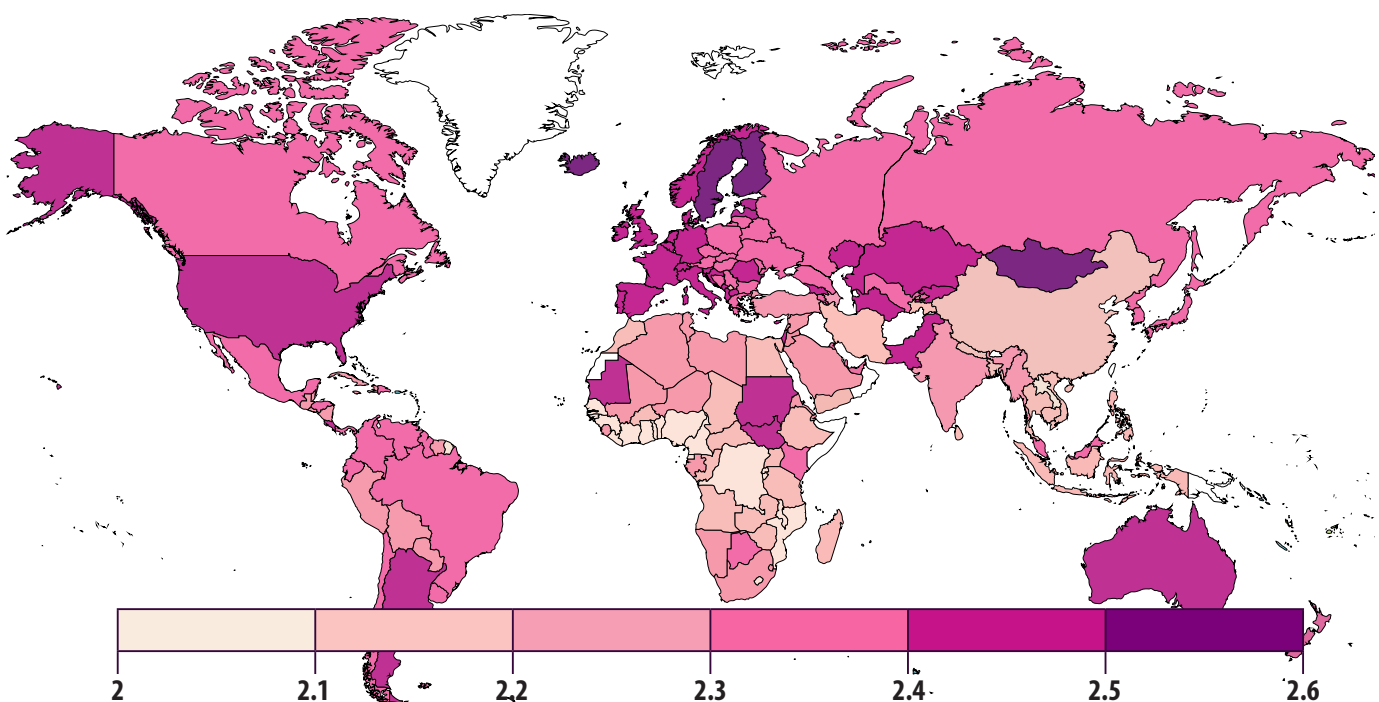
Ainsi, les végétaux appartiennent au premier niveau trophique. Les herbivores qui mangent ces végétaux au deuxième. Les carnivores qui mangent les herbivores encore au-dessus et ceux qui mangent les animaux qui mangent les herbivores encore au-dessus, etc.

Bref, en étudiant la consommation humaine, les scientifiques ont défini un niveau trophique de 2,2 pour l'être humain (comme l'anchois ou le cochon). Un ours polaire ou un orque ont un indice de 5,5.

### Augmentation du niveau trophique au fil des ans

Plus intéressant, ce niveau trophique humain n'est pas le même suivant les zones géographiques. Le Burundi est le pays à l'indice le plus bas avec un score de 2,04. L'Islande obtient en revanche le score le plus élevé (2,54), qui correspond à un régime alimentaire majoritairement carnivore car riche en poisson.

Et au cours de ces 50 dernières années, le niveau trophique de l'homme a augmenté d'environ 3 %. « Cette augmentation montre que l'alimentation de l'homme a un impact plus important sur son écosystème », soulignent les chercheurs. Ils relèvent par ailleurs que « l'impact de l'homme sur l'écosystème est bien plus large que son alimentation ».



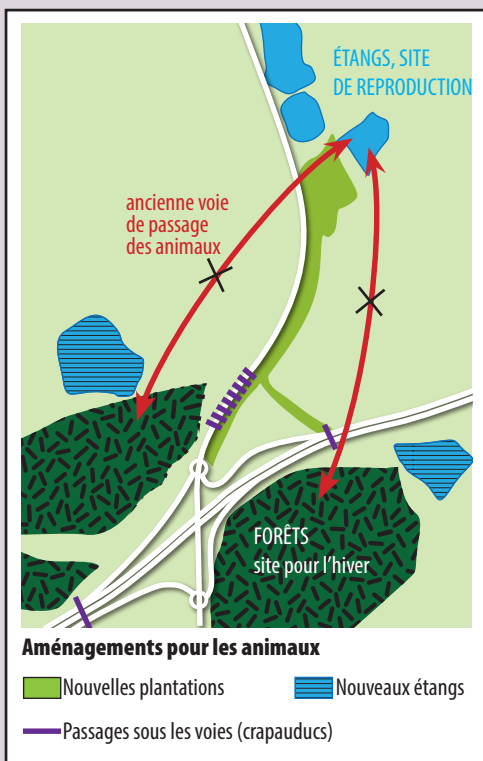
## Exercice 7

Suite à la construction de l'autoroute A39 dans le Jura français, le nombre d'individus de certaines espèces d'animaux, notamment des amphibiens, a fortement diminué. Ces animaux étaient donc menacés de disparition.

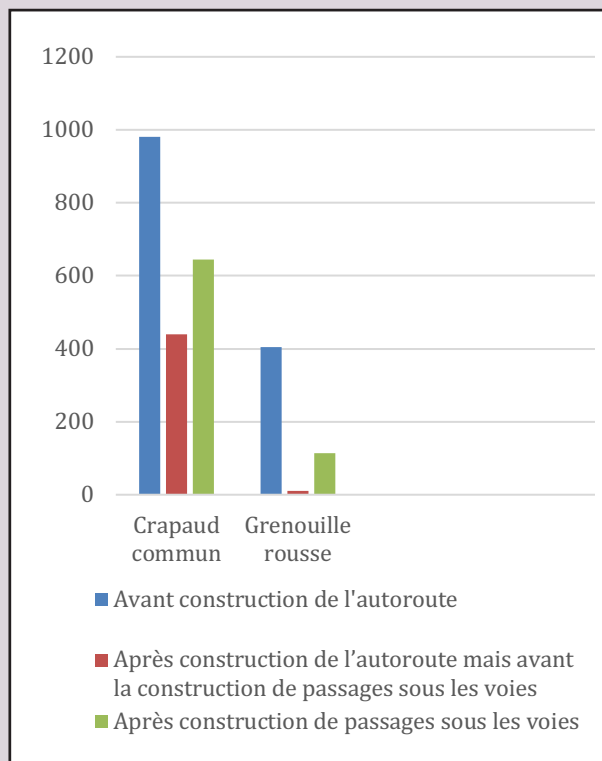
### Document 1 : La vie des amphibiens au cours des saisons

De nombreuses espèces d'amphibiens (grenouilles, crapauds...) vivent surtout dans les forêts, notamment en hiver. Lorsque la saison de la reproduction arrive, ils cherchent un point d'eau pour y pondre leurs œufs. Quand les œufs éclosent, des petites larves appelées têtards en sortent et deviennent adultes quelques semaines plus tard. Les adultes retournent alors vivre dans la forêt.

### Document 2 : Plan des aménagements réalisés pour les amphibiens



### Document 3 : Quantité de quelques amphibiens sur le lieu de construction de l'autoroute





a) Formule une hypothèse qui explique la diminution du nombre d'amphibiens.

**Il se peut que les amphibiens n'aient pas pu se reproduire dans les étangs ou que les amphibiens se soient faits écraser.**

0.5 pt.

Ne pas accepter « à cause de la construction de l'autoroute ».

Accepter toute autre réponse correcte et adaptée.

b) Indique trois aménagements apportés par les Hommes pour éviter (ou du moins atténuer) le problème observé.

**Nouvelles plantations, nouveaux étangs, passages sous les voies.**

3 x 0.5 pt. Total : 1.5 pt

c) Indique le nombre de grenouilles rousses avant la construction de l'autoroute.

**Environ 400.** 0.5 pt

d) En quoi les nouveaux étangs permettent-ils d'éviter le problème observé ?

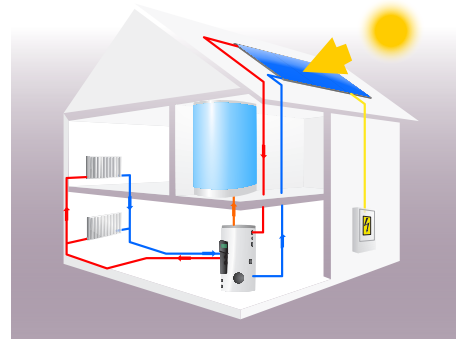
**Les amphibiens n'ont plus besoin de traverser l'autoroute pour rejoindre leur lieu de reproduction.**

0.5 pt.

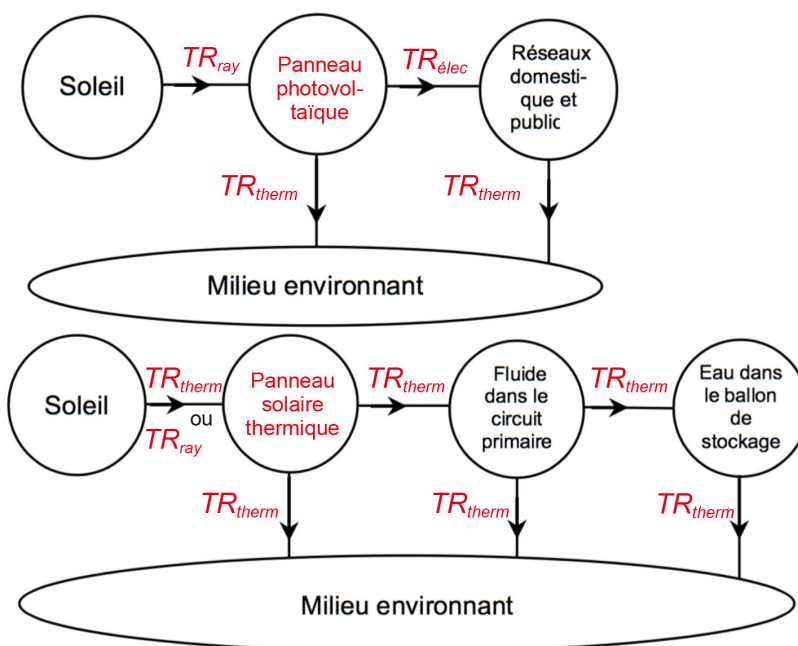
Accepter toute autre réponse correcte et adaptée.

## Exercice 8

Un panneau solaire hybride est un dispositif qui permet la conversion de l'énergie rayonnante en énergie électrique et en énergie thermique. Il est composé d'un panneau photovoltaïque auquel est associé un panneau solaire thermique capable de chauffer un fluide.



a) Complète les deux diagrammes d'énergies pour un panneau solaire hybride.



2 x 0.5 pt pour les 2 dispositifs  
 les 10 transferts corrects : 2.5 pt  
 de 8 à 9 corrects : 2 pt  
 de 6 à 7 corrects : 1.5 pt  
 de 4 à 5 corrects : 1 pt  
 de 1 à 3 corrects : 0.5 pt  
**Total : 3.5 pt**

b) Indique un inconvénient à l'utilisation quotidienne de ce dispositif et indique une solution pour y remédier.

**Il faut avoir une journée ensoleillée.** 0.5 pt

**Utilisation de batterie de stockage** ou **utilisation d'un second moyen de production d'énergie.** 0.5 pt

**Total : 1 pt**

c) Indique si la source d'énergie utilisée par les cellules solaires d'un panneau photovoltaïque est renouvelable ou non. Justifie.

**Renouvelable car elle est inépuisable sur la durée d'une vie humaine.**

0.5 pt + 0.5 pt justification. **Total : 1 pt**