

N° de candidat : _____

SCIENCES - Épreuve de technologie (30 min – 25 points)

Pour cette partie «Technologie», les candidats doivent composer sur le sujet (6 pages)
L'usage de la calculatrice est autorisé - *mode examen activé* -

Aquarium

Pour les propriétaires d'aquarium, la surveillance quotidienne de l'eau est essentielle. Lors d'une absence prolongée, les aquariophiles adoptent de plus en plus des systèmes de gestion automatisés pilotables à distance.



1. Supporter l'aquarium automatisé

On souhaite placer un aquarium sur un support sous lequel on pourra glisser les composants de gestion et de pilotage. Ce support doit être suffisamment solide pour supporter la masse de l'aquarium, de l'eau et des éléments de décor. On estime généralement que la masse totale d'un aquarium parallélépipédique est calculée par la formule suivante :

$$\text{Masse} = 1,5 \times \text{Volume de l'aquarium} \times \text{masse volumique de l'eau}$$

1.1 D'après les données présentées sur le document **Doc. 1**, calculer en cm^3 le volume de l'aquarium.

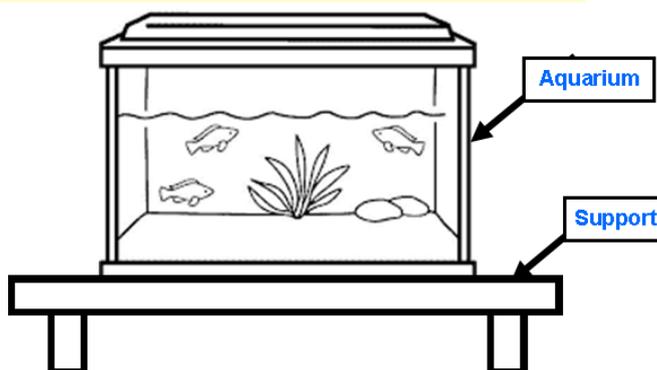
/ 1 pt

1.2 En déduire la masse totale en kg de l'aquarium

/ 1 pt

1.3 Choisir, parmi les supports proposés sur le document **Doc. 2**, celui ou ceux susceptible(s) de convenir pour supporter l'aquarium. Justifier.

/ 1 pt



Données

Doc. 1

Dimensions de l'aquarium parallélépipédique

- Longueur = 35 cm
- Largeur = 22 cm
- Hauteur = 40 cm

Rappels

- $1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ litre}$
- Masse volumique de l'eau = 1 kg/litre

Doc. 2

Support	Masse Maximale admissible en kg
1	45
2	50
3	55
4	60

2. Alléger l'aquarium automatisé

Afin de limiter la masse de l'aquarium, on envisage de remplacer les parois actuelles en verre par de nouvelles parois plus légères en matériau « plastique ».

Le matériau à sélectionner doit **permettre d'observer les poissons**, doit être **résistant à l'eau de mer et tenace** (« résistant aux chocs »). Cinq matériaux (**ABS, PC, PE, PLA et PS**) sont disponibles en atelier.

2.1 En possession du tableau de choix des matériaux (**Doc. 3**), indiquer le nom du matériau le plus adapté à choisir pour répondre aux contraintes.

Abréviations :
ABS (acrylonitrile butadiène styrène), PC (Polycarbonate), PE (Polyéthylène), PLA (acide polylactique), PS (Polystyrène)

Transparence	Opaque --	ABS	Ténacité (MPa.m ^{1/2})	5 +++	PC ABS	Résistance à l'eau de mer	Très bon +++	ABS PE PC PS
	Translucide -	PE		4 ++	/		Bon ++	PLA
	Transparent +	PLA		3	/		Moyen	/
	Optique ++	PC PS		2 --	PE		Mauvais --	/
			1 ---	PLA PS		Très mauvais ---	/	

Doc. 3

/ 1 pt

Matériau adapté	
------------------------	--

2.2 Justifier votre choix.

/ 2 pts

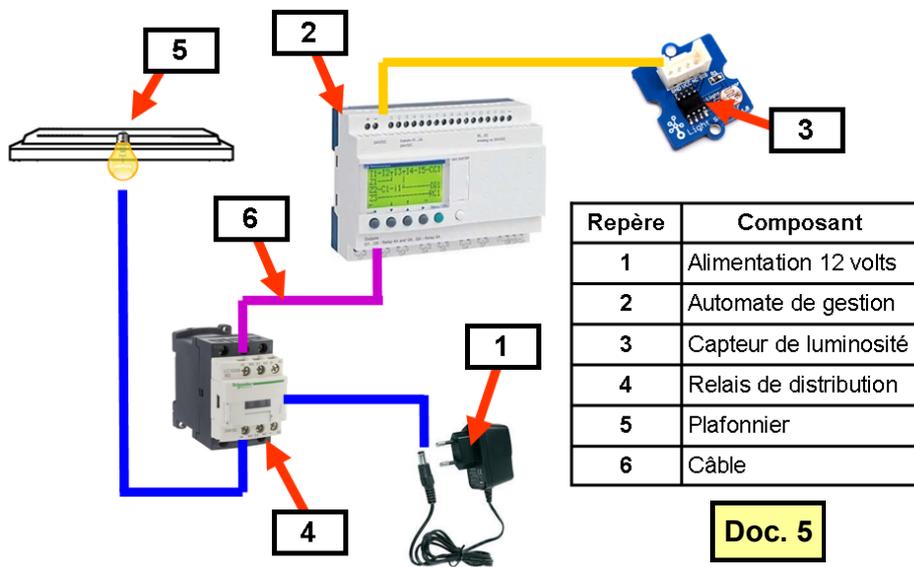
3. Éclairer l'aquarium automatisé

Lorsque la luminosité est faible (**inférieure à 25 LUX**), l'éclairage de l'aquarium doit être automatiquement activé, sinon l'ensemble reste éteint (**Doc. 4**). Cet éclairage est placé dans le couvercle-plafonnier.

Le système automatisé est décrit sur le document (**Doc. 5**).

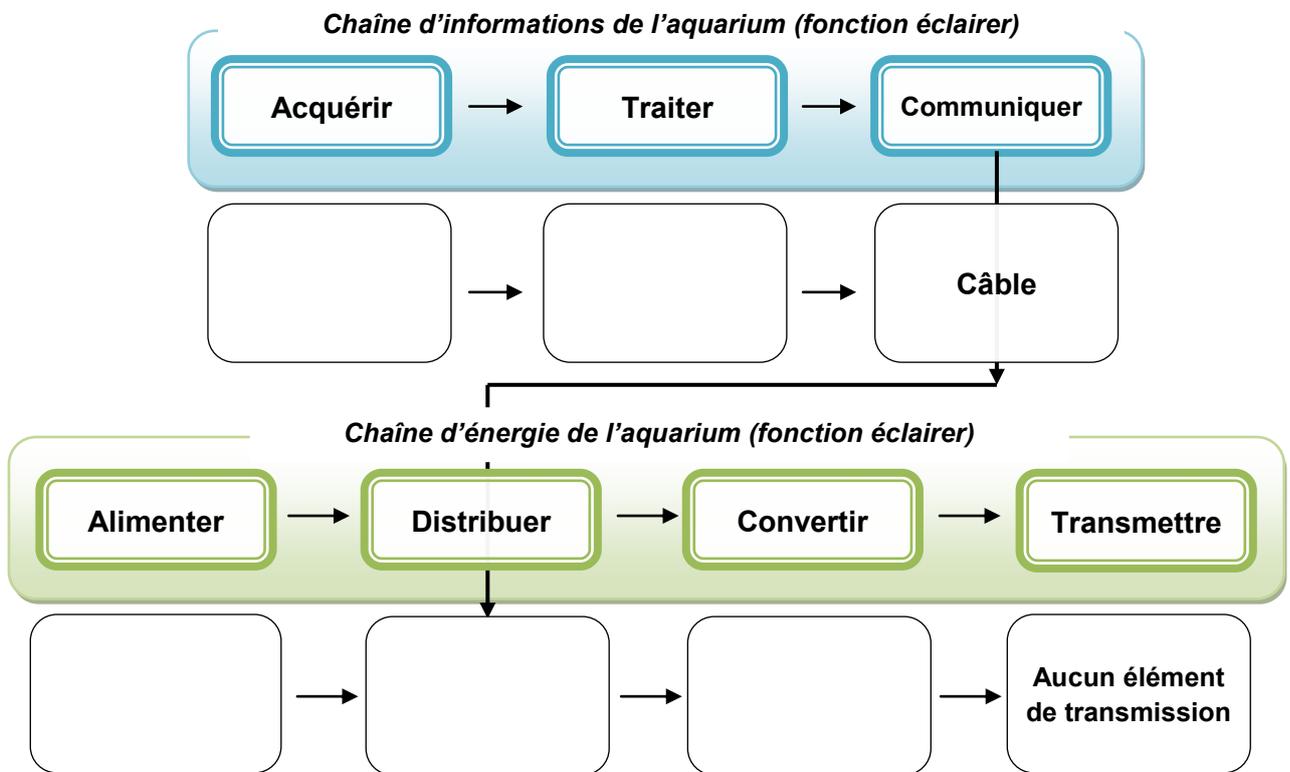


Doc. 4



3.1 Compléter la chaîne d'énergie et la chaîne d'information du système d'éclairage

/ 5 pts



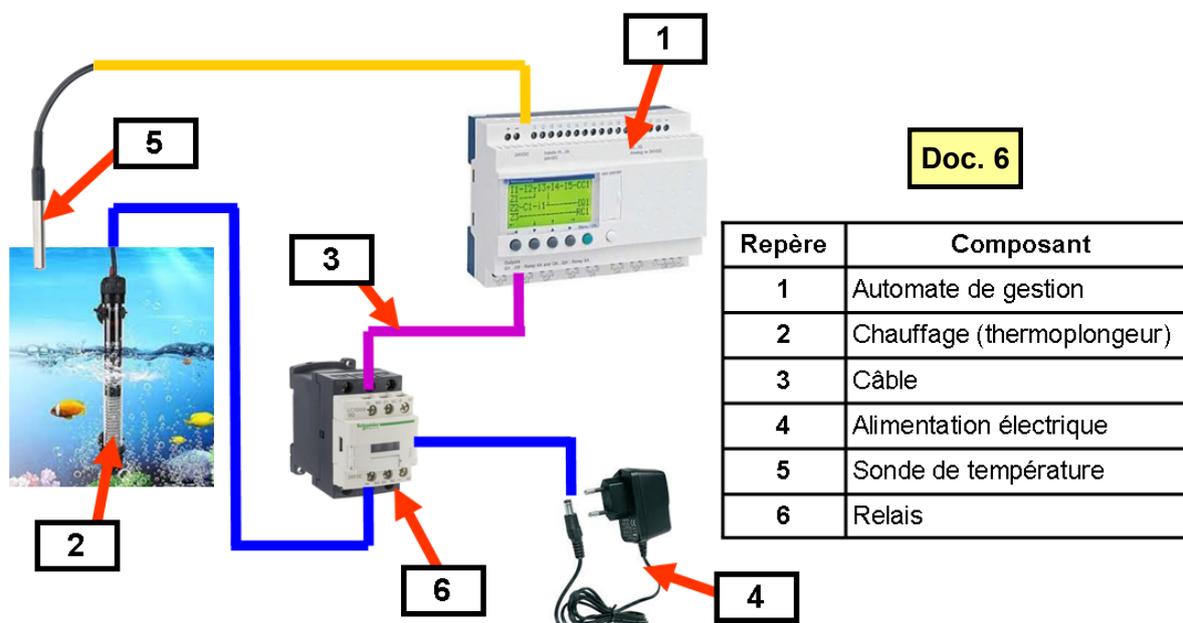
3.2 Compléter l'extrait de programme par les termes suivants : **Plafonnier, plafonnier, marche, arrêt, 25, luminosité.**

/ 3 pts



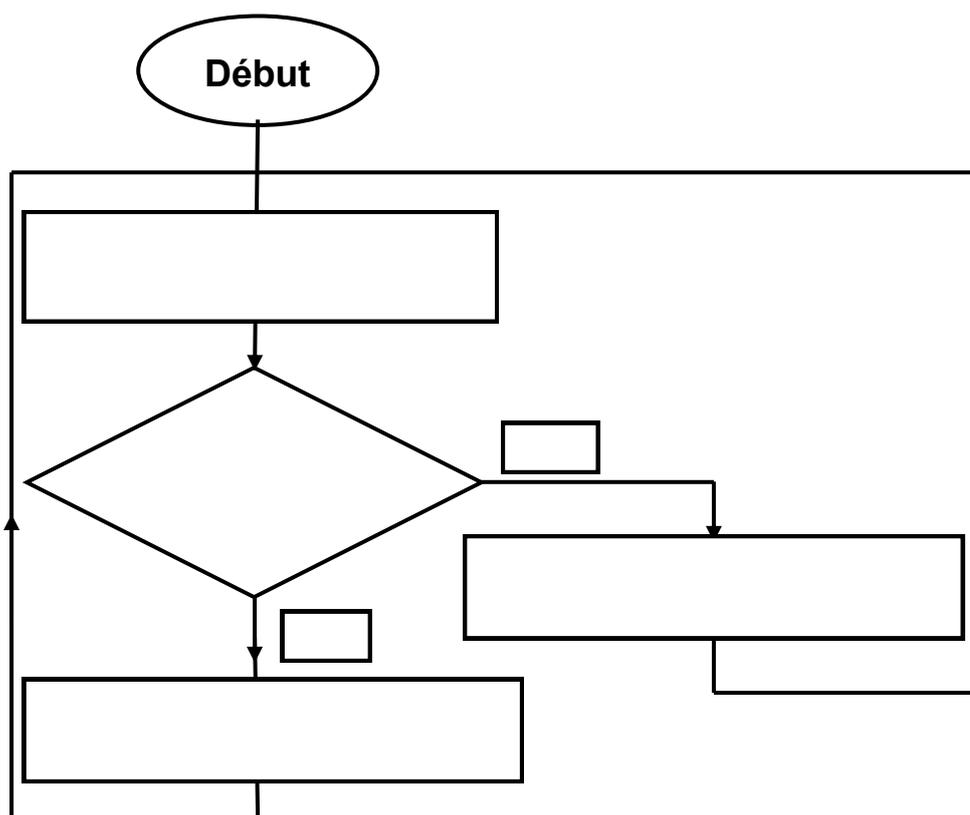
4. Chauffer l'aquarium automatisé

Pour les aquariums d'eau de mer, la température idéale se situe aux alentours de 25 degrés. Une sonde (**repère 5**) plongée dans l'eau mesure sa température. Si elle délivre une valeur inférieure à 25, alors le thermoplongeur (**repère 2**) placé dans l'aquarium chauffe l'eau, sinon il s'éteint. L'ensemble du système automatisé est décrit sur le document (**Doc. 6**).



4.1 Compléter l'extrait de l'algorithme ci-dessous par les 6 expressions suivantes :

Oui, Non, Mesurer la température de l'eau, Désactiver thermoplongeur, Activer thermoplongeur, Température < 25 ° ?



/ 3 pts

On souhaite acquérir un nouvel aquarium de **100 litres** de capacité théorique dans lequel on veut installer un thermoplongeur dont la puissance devra être capable de chauffer le volume d'eau à la température de **25°**. Cet aquarium sera installé dans une pièce dont la température ambiante est de **15°**.



Guide : Quelle puissance pour chauffer un aquarium ?

Pour déterminer la puissance de chauffage d'un aquarium, on utilise la formule suivante :

0,9 watt de chauffage par litre d'eau.

Attention, il s'agit d'une mesure par litre d'eau réel. Par exemple, un aquarium de 50 litres ne contient pas 50 litres d'eau ; une partie du volume est utilisé par le sol, la décoration, et l'eau ne va pas jusqu'en haut.

Il faut donc estimer le nombre de litres d'eau contenus dans l'aquarium. Pour cela, on enlève 20% au volume total, soit :

0,8 x volume théorique.

Doc. 7

4.2 D'après le guide « *Quelle puissance pour chauffer un aquarium ?* », **Doc. 7**, **déterminer** le volume réel en litres de l'aquarium.

/ 1 pt

4.3 D'après le guide **Doc. 7**, **déterminer** la puissance de chauffage en watts nécessaires en fonction du volume réel d'eau contenu dans l'aquarium.

/ 2 pts

4.4 D'après le document **Doc. 8**, **déterminer** la puissance réelle de chauffage en watts nécessaires en fonction du **volume théorique d'eau** contenu dans l'aquarium et la différence entre la température de l'eau à atteindre et la température ambiante de la pièce.

Volume théorique de l'aquarium	5°C de plus que la pièce	10°C de plus que la pièce	15°C de plus que la pièce
25 litres	25 watts	50 watts	75 watts
50 litres	50 watts	75 watts	75 watts
75 litres	50 watts	75 watts	150 watts
100 litres	75 watts	100 watts	200 watts

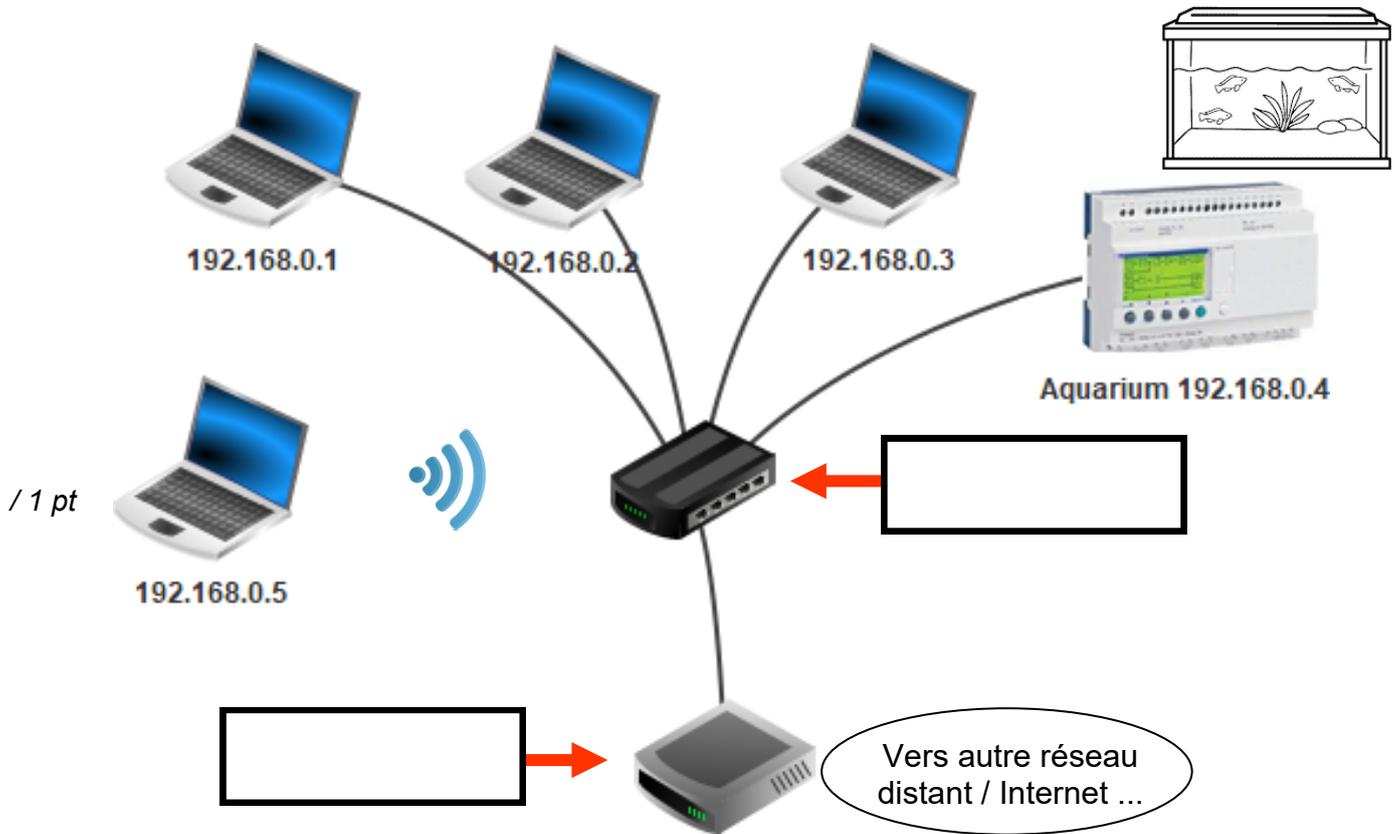
Doc. 8

/ 2 pts

5. Connecter l'aquarium

On souhaite connecter l'aquarium au réseau domestique déployé dans la maison.

5.1 Indiquer le nom des deux composants dans le réseau ci-dessous.



5.2 L'aquarium est identifié par la valeur **192.168.0.4**. Donner le nom et le rôle de cette série de nombres.

/ 1 pt

5.3 On souhaite, à partir d'un ordinateur portable identifié par la valeur **192.168.0.5**, vérifier que l'aquarium est bien joignable dans le réseau.

- Ipconfig
- Ping 192.168.0.5
- Ipconfig 192.168.0.4
- Ping 192.168.0.4
- Traceroute
- Ipconfig 192.168.0.5

/ 1 pt

Cocher la commande que devra saisir l'aquariophile au clavier pour tester les échanges dans le réseau..