

TECHNOLOGIE - Durée 30 minutes – 25 points

La partie Technologie comporte 4 pages numérotées de la page 1/4 à 4/4.

Les documents réponses n°1 (page 3/4) et n° 2 (page 4/4), sont à rendre avec la copie.

Les imprimantes 3D permettent d'imprimer des pièces en volume par ajout de matière.

Le principe de fonctionnement est illustré par la **figure 1** ci-dessous : une tête d'impression comporte une buse, qui dépose un fil de matière plastique fondue sur un plateau mobile.



Figure 1

Le fil de matière plastique est entraîné par deux galets en rotation. L'extrémité de ce fil est fondue à 250 °C grâce à une résistance électrique. Le dépôt de matière plastique couche par couche réalise un objet en 3D.

Question 1 (7 points) : Sur le document réponse n°1 (figure 4), repérer les composants constituant l'imprimante 3D.

Depuis plusieurs années, l'utilisation des imprimantes 3D se développe dans les musées pour les usages suivants :

- copier des œuvres existantes pour préserver les originaux (figure 2).
- réparer certaines parties d'une œuvre abîmée par le temps (figure 3).



Figure 2 : copie d'une pièce, impression 3D d'un crâne.



Figure 3 : réparation d'une œuvre, impression 3D d'une main.

Question 2 (6 points) : Indiquer les différences majeures entre une imprimante jet d'encre et une imprimante 3D (**réponse à rédiger sur la copie**).

L'imprimante 3D permet de représenter un volume en trois dimensions par dépôt de matière plastique alors que pour une imprimante jet d'encre l'impression se fait par dépôt d'encre sur une feuille de papier donc en deux dimensions.

La résistance électrique de l'imprimante 3D doit chauffer de manière précise le plastique afin d'assurer une impression de qualité. Un capteur mesure donc en permanence la température de chauffe. À partir de cette information, une carte à microprocesseur commande ou arrête le déroulement du fil.

L'algorithme **figure 5**, situé sur le **document réponse n°1** décrit la logique de déroulement du fil de l'imprimante 3D en fonction de la température atteinte au bout du fil : Si la température est comprise dans la plage $250^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ le moteur est en fonctionnement, sinon il est désactivé.

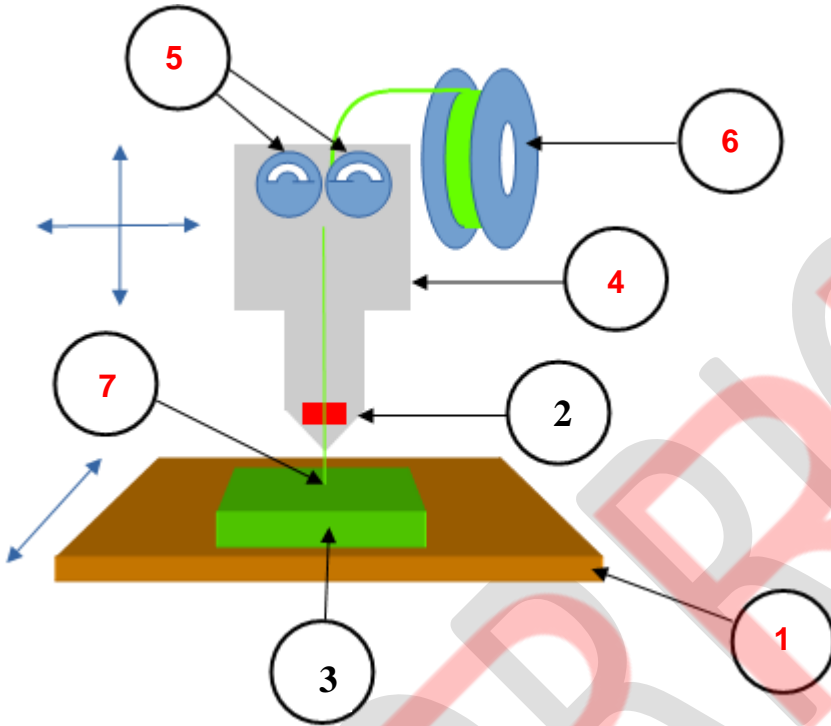
Question 3 (7 points) : Sur le **document réponse n°1**, compléter l'algorithme permettant la mise en fonctionnement du moteur qui entraîne les galets déroulant le fil.

Question 4 (5 points) : Sur le **document réponse n°2**, compléter le graphe de fonctionnement du moteur en fonction de la température à l'extrémité du fil (0 : moteur désactivé, 1 : moteur en fonctionnement).

Document réponse n°1 (Àagrafer avec la copie) :

Réponse à la question 1 :

figure 4 : représentation schématique de l'imprimante 3D

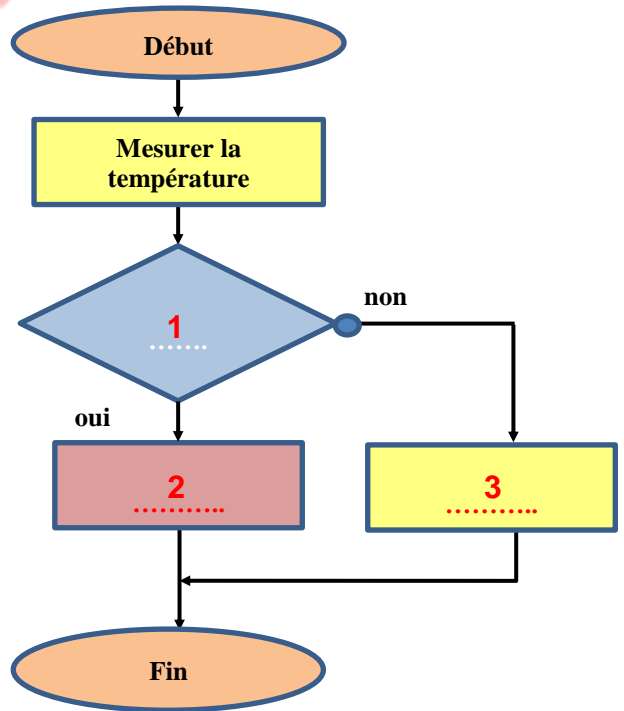


- Repères à replacer sur le schéma :
- 1 - Plateau se déplaçant en profondeur
 - 2 - Élément chauffant (résistance)
 - 3 - Pièce en cours de fabrication
 - 4 - Tête d'impression pouvant se déplacer de droite à gauche et de haut en bas
 - 5 - Galets d'entraînement du fil
 - 6 - Bobine de fil
 - 7 - Fil fondu

Réponse à la question 3 :

figure 5 : Algorithme

- Repères des consignes à replacer sur l'algorithme :
- 1. $245^{\circ}\text{C} < \text{Température} < 255^{\circ}\text{C} ?$
 - 2. Démarrer le moteur
 - 3. Arrêter le moteur

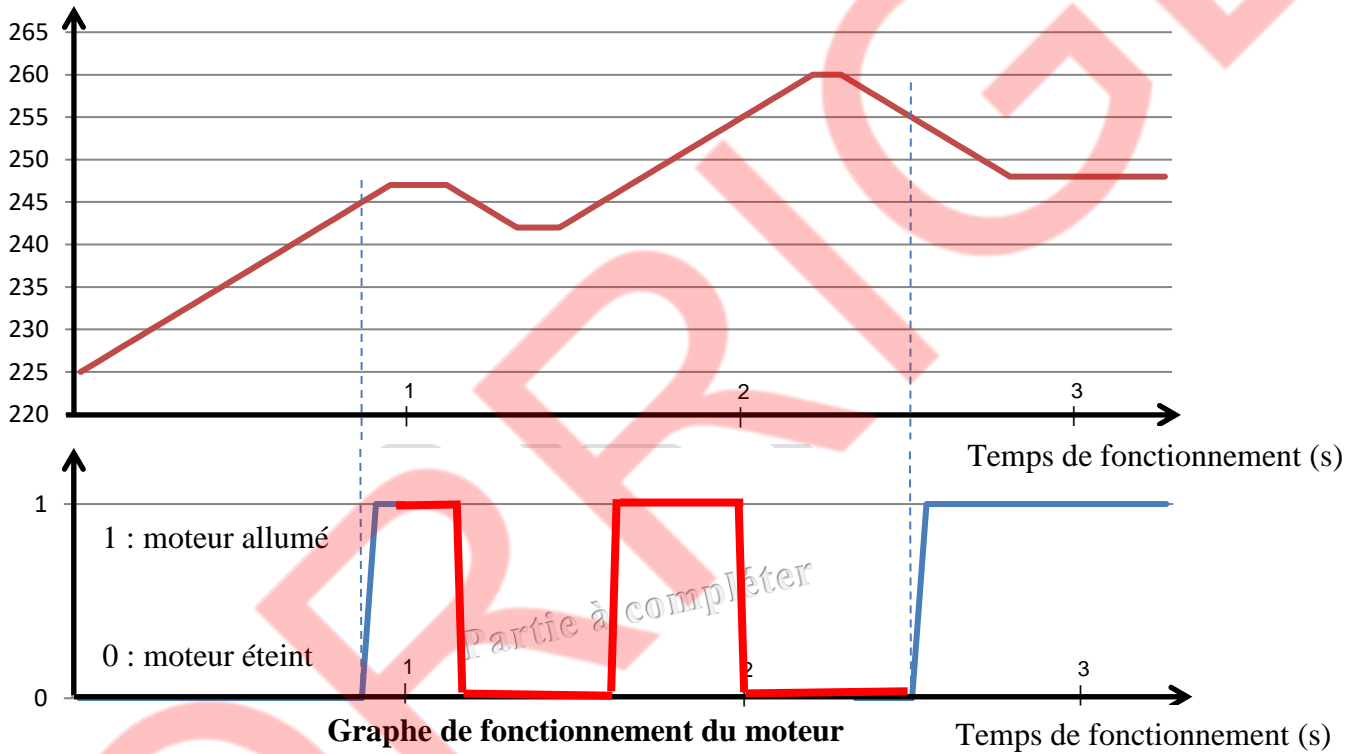


Document réponse n°2 (Àagrafer avec la copie) :

Réponse à la question 4 :

figure 6 : graphe de fonctionnement du moteur en fonction de la température à l'extrémité du fil.

Température en °C, mesurée à l'extrémité du fil



Graphe de fonctionnement du moteur

Temps de fonctionnement (s)

$245^{\circ}\text{C} < \text{Température} < 255^{\circ}\text{C}$