

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**).

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.

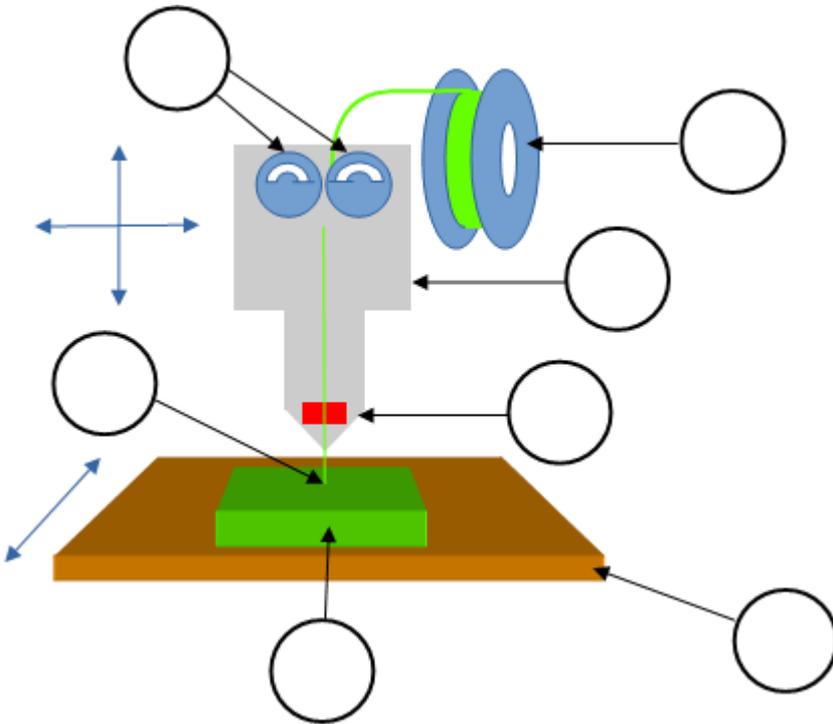
Question 3 (7 points) : Sur le **document réponse n°1**, compléter l'algorithme permettant la mise en fonctionnement du moteur qui entraîne les galets déroulant le fil.

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 (À agraffer avec la copie) :

Réponse à la question 1 :

figure 4 : représentation schématique de l'imprimante 3D

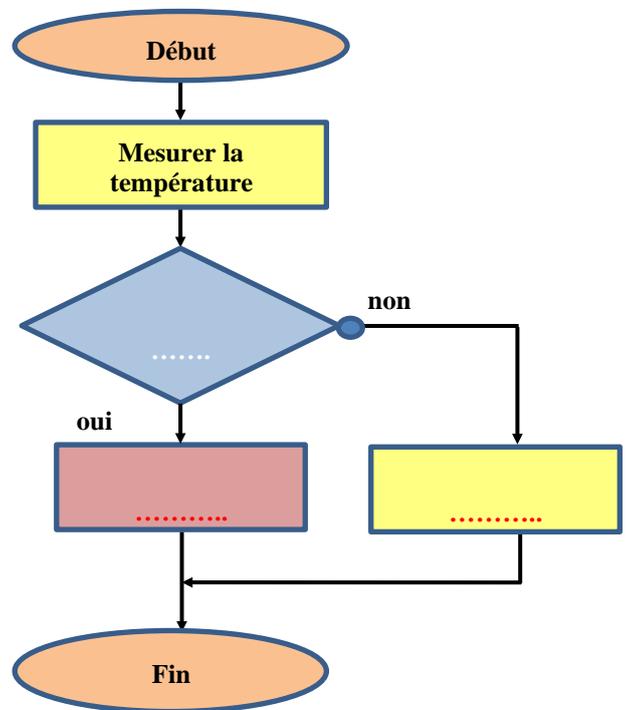


- Repères à replacer sur le schéma :
- 1 - Plateau se déplaçant en profondeur
 - 2 - Élément chauffant (résistance)
 - 3 - Pièce en cours de fabrication
 - 4 - Tête d'impression pouvant se déplacer de droite à gauche et de haut en bas
 - 5 - Galets d'entraînement du fil
 - 6 - Bobine de fil
 - 7 - Fil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

