

## Partie II - Épreuve de Technologie, de Physique-Chimie, de Sciences de la vie et de la Terre.

### Les enfants du tsar Nicolas II identifiés par des tests ADN

En 1918, lors de la révolution russe, l'ensemble la famille du tsar Nicolas II a été tuée et enterrée secrètement. Récemment les autorités russes ont tenté d'identifier des ossements découverts en 2007 dans la région d'Ekaterinbourg, à l'est de la Russie.

Pour réaliser ces tests des biologistes ont comparé des prélèvements d'ADN réalisés dans les ossements d'Ekaterinbourg avec l'ADN du sang chez le descendant le plus proche de la famille impériale. Ce descendant le plus proche est Philip d'Edimbourg, le mari de l'actuelle reine d'Angleterre.

Les résultats ont montré qu'il s'agissait bien des restes des enfants du tsar Nicolas II.

### Partie II.1. - Épreuve de Technologie (30 min – 25 points)

- *Les candidats doivent composer, pour cette partie II.1. « Technologie », directement sur le sujet d'examen dans l'espace réservé à chaque question.*
- *En fin d'épreuve les candidats rendent le sujet complété avec la copie d'examen.*

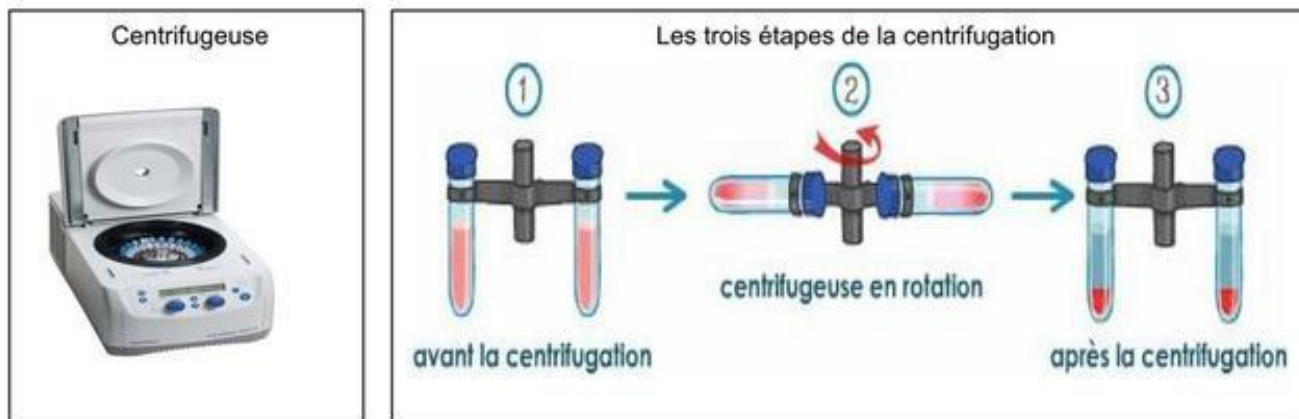
#### L'EXTRACTION DE L'ADN PAR CENTRIFUGATION

Un technicien travaillant dans les laboratoires de biologie vient de recevoir un échantillon de sang de Philip d'Edimbourg.

L'extraction de l'ADN se fait par deux types d'opérations, la destruction des membranes par des réactions physico-chimiques et des centrifugations pour en séparer les éléments.

On commence par une centrifugation pour séparer les cellules (globules rouges et globules blancs) du plasma.

Les cellules forment ainsi, au fond du tube, un culot qu'on peut récupérer.



Centrifugation :

a. Matériel et mélange utilisés

On réalise une centrifugation à l'aide d'une centrifugeuse. Il s'agit d'un appareil doté de tubes destinés à contenir des mélanges et pouvant tourner autour d'un axe.

b. Réalisation de la centrifugation

La centrifugation d'un mélange sanguin (globules blancs, globules rouges et plasma) s'obtient en faisant tourner très rapidement les tubes de la centrifugeuse. Plus la rotation est rapide, plus la centrifugation est efficace.

c. Résultats de la centrifugation et interprétation

À la fin de la centrifugation, on observe un dépôt au fond du tube à essais (culot).

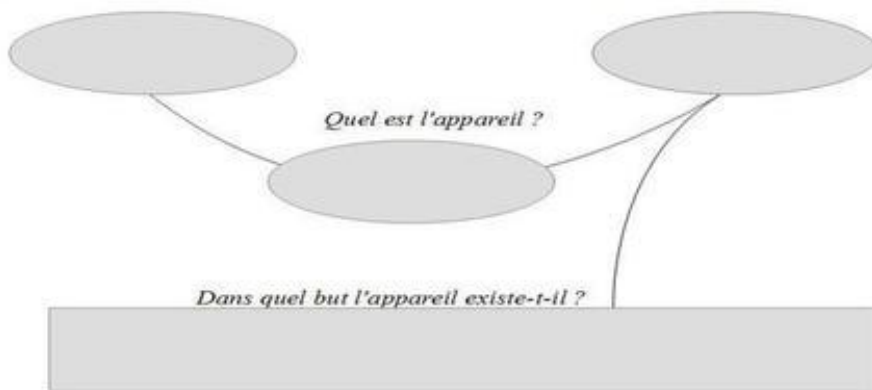
Les éléments solides ont été entraînés au fond du tube.

Documents 1 : La centrifugation

1) Compléter le diagramme «Bête à Corne»

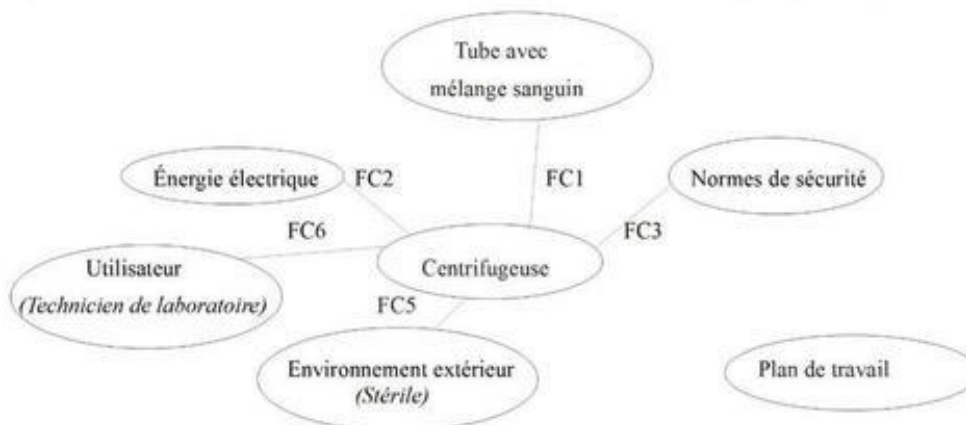
*A qui l'appareil rend-il service ?*

*Sur quoi l'appareil agit-il ?*



Document 2 : Diagramme de la bête à corne

- 2) a) En utilisant le tableau des fonctions ci-dessous compléter le diagramme des interacteurs en rajoutant la fonction principale (FP1) et la fonction contrainte (FC4).  
 b) Compléter dans le tableau ci-dessous la fonction de contrainte (FC2) manquante.



Document 3 : Diagramme des interacteurs

FONCTIONS	Enoncé de la fonction
FP1	Permettre à l'utilisateur de séparer les particules d'un mélange sanguin
FC1	Contenir des tubes d'échantillons de mélange sanguin.
FC2	.....
FC3	Respecter les normes de sécurité en vigueur.
FC4	S'adapter à un plan de travail.
FC5	Maintenir les tubes d'échantillons dans une ambiance stérile.
FC6	Être facile à utiliser.

Document 4 : Fonctions de service de la centrifugeuse

### 3) Programmation :

Quand on appuie sur le bouton marche, le voyant s'allume en jaune. Le moteur se met en rotation jusqu'à atteindre la vitesse de 2000 tours par minute, vitesse nécessaire pour traiter l'échantillon. Le moteur tourne à cette vitesse pendant 3 minutes. Ensuite le moteur décélère progressivement jusqu'à l'arrêt final. Le voyant passe au vert.

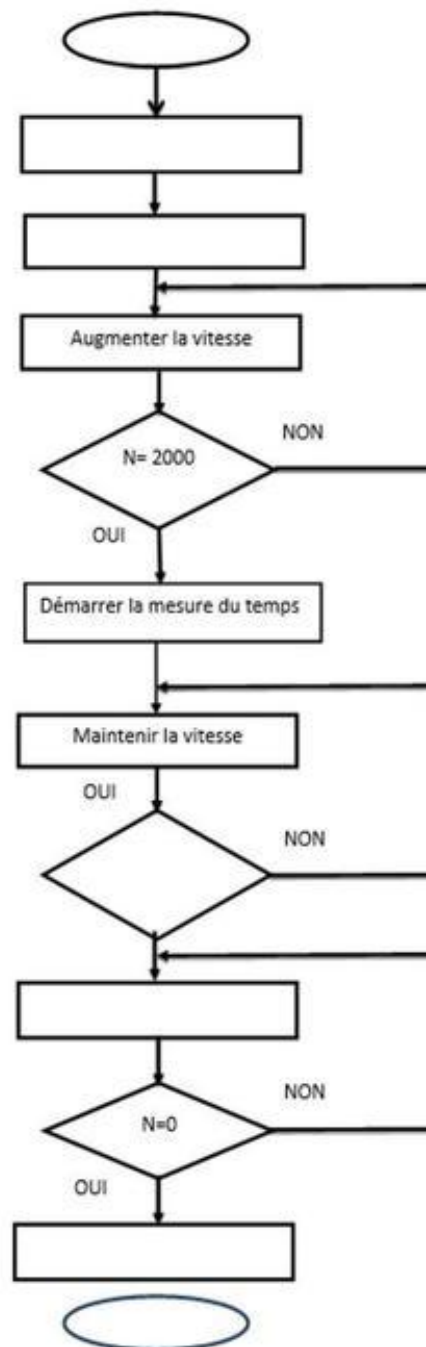
L'échantillon est prêt.

Indications :

N : vitesse de rotation du moteur (tr/min)

T : temps (s)

Compléter le programme ci-dessous :



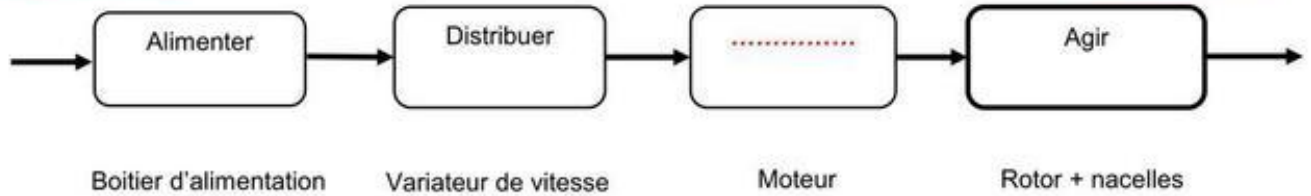
Document 5 : Organigramme décrivant l'opération de centrifugation

4) Chaîne d'énergie

a) Compléter la chaîne d'énergie

Energie d'entrée :

.....



Energie de sortie :

.....

Document 6 : Chaîne d'énergie

b) Expliquer par une phrase le rôle du moteur dans la chaîne d'énergie

---

---

---