Nom : ……	Prénom : ……	Classe : ……

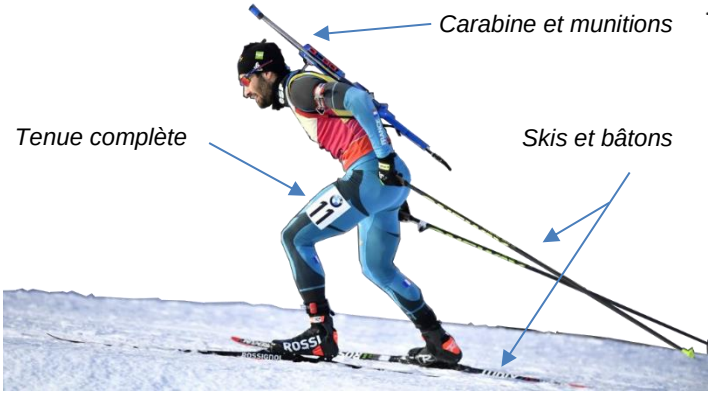
DNB blanc N°1 – 2018-2019
Le matériel du biathlète

L'intérêt et la complexité du biathlon est d'alterner des phases d'efforts physiques intenses et des phases de calme et concentration où précision et rapidité sont indispensables.

L'équipement du biathlète est très complet. Il se compose de la tenue lui permettant d'affronter des conditions hivernales, d'une paire de skis de fond et de bâtons pour la partie efforts physiques.

Il a également besoin d'une carabine (22 long rifle) pour les épreuves de tir en position debout ou couchée.

Une difficulté renforcée par la gestion de situations de confrontation directe avec ses adversaires.



PARTIE II.1 – Epreuve de Technologie (30 min – 19 points / 1 présentation)

Les candidats doivent composer pour cette partie II.1 « Technologie » sur une copie distincte.

A- Etude fonctionnelle du ski de fond

Comme le présente le diagramme N°1, le ski permet au biathlète de parcourir le circuit et d'assurer la liaison avec la chaussure. Un skieur de haut niveau possède de nombreuses paires de ski adaptées à sa morphologie et à son poids, qu'il choisit en fonction du relief et des conditions de neige du circuit.
Le fart est un produit que l'on applique sur le dessous du ski et servant à faciliter la glisse ou la retenue du ski suivant les cas.

Cas d'utilisation du ski

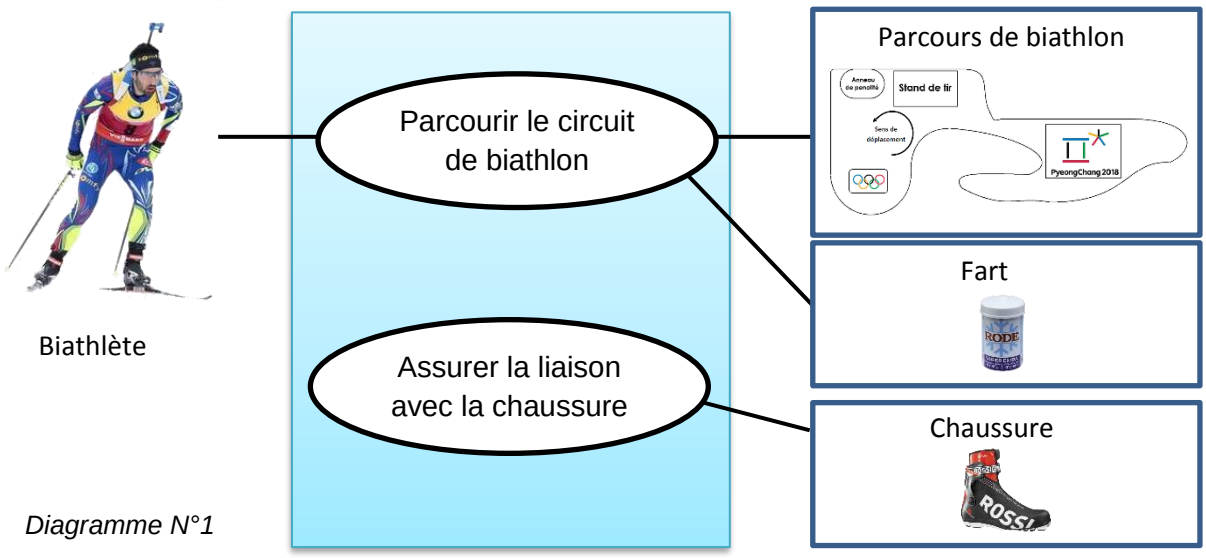


Diagramme N°1

Pour assurer correctement sa fonction d'usage et répondre au besoin du biathlète, le ski doit satisfaire à de nombreuses exigences présentées dans le diagramme N°2.

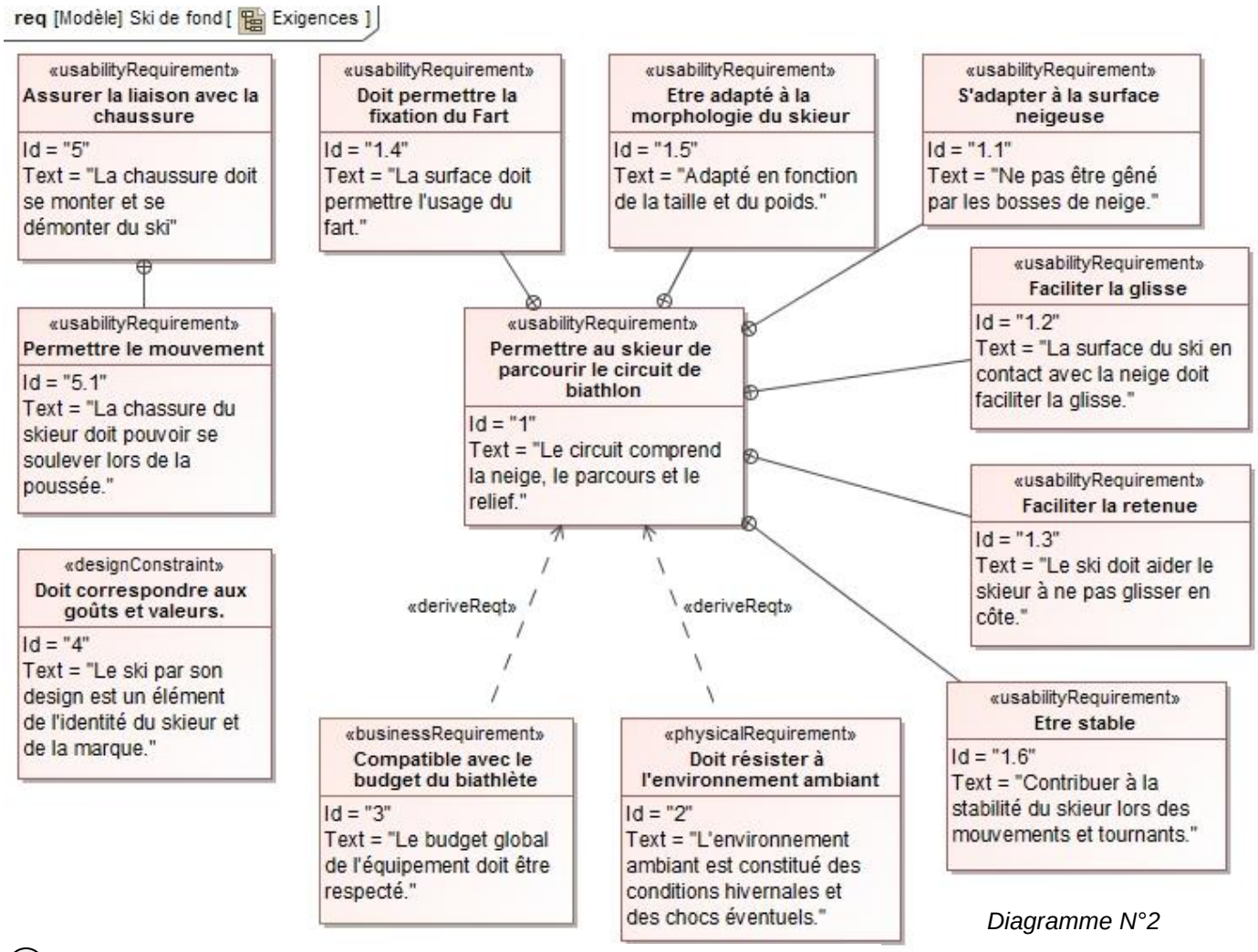


Diagramme N°2

Indique qu'une exigence est contenue dans une autre

Indique qu'une exigence est doit tenir compte d'une autre

1- Extraire du diagramme N°2 les exigences liées au ski qui permettent au skieur de parcourir le circuit de biathlon. Compléter le tableau ci-dessous. (1,5 pts)

2- Identifier les parties et caractéristiques du ski (formes / dimensions / texture / matériau) lui permettant de répondre aux exigences. Compléter le tableau ci-dessous. (3 pts)
Utiliser le document ressource N°1 : Anatomie d'un ski de fond

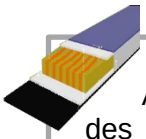
Exigences	Parties du ski	Caractéristiques du ski permettant de répondre aux exigences
S'adapter à la surface neigeuse	Spatule	Forme relevée
Faciliter la glisse	Semelle	Cambre, nature du matériau
Faciliter la retenue	Chambre à farter	Cambre
Permettre la fixation du fart	Chambre à farter	Texture, nature du matériau
Adapté à la taille et au poids du skieur	Lignes de cotes	Longueur et largeur
Être stable	Lignes de cotes - Talon	Largeur – forme légèrement relevée

B- Choix des solutions de matériaux du ski de fond

En particulier, un ski de fond a une exigence de légèreté, de qualité de glisse, de souplesse, d'élasticité, mais également de résistance à l'environnement ambiant, aux chocs, ainsi qu'aux déformations que lui font subir le skieur sous l'effet :

- De son poids,
- Du transfert d'énergie lors de la poussée sur les jambes,
- Des différents mouvements, lui permettant d'adapter sa trajectoire.

Le matériau dont les propriétés répondent à toutes ces exigences n'existe pas. Le ski de fond est donc un objet composite fait d'un sandwich de matériaux dont les propriétés associées doivent lui permettre de répondre au cahier des charges.



Structure d'un ski de fond – Document N°1

Au milieu du ski, se trouve le **noyau.** Une bonne souplesse et résistance aux déformations sont des propriétés recherchées afin de répondre efficacement aux sollicitations liées au skieur. Le volume important que représente le noyau peut l'amener à représenter une part importante de la masse du ski de fond.

Des matériaux de **renforts** souples sont positionnés au-dessus et au-dessous du noyau afin d'apporter plus de résistance aux déformations au ski, mais également pour protéger le noyau du ski contre l'eau et l'humidité.

Des **chants** sont situés sur les parties latérales du ski. Ils contribuent à la cohésion du sandwich de matériaux et à protéger le noyau contre les chocs et l'eau.

La **semelle** épouse la forme du noyau et frotte sur le sol enneigé. Elle doit repousser l'eau (hydrophobie) se formant à la surface de la neige lors du frottement afin de favoriser le glissement du ski. La surface doit également être dure et résistante à l'usure.

3- Choisir les matériaux composant le ski de fond et justifier chaque solution par la propriété principale du matériau retenu. Compléter les légendes de la figure N°1 (4 pts)
Utiliser le document ressource N°2 : Propriété des matériaux

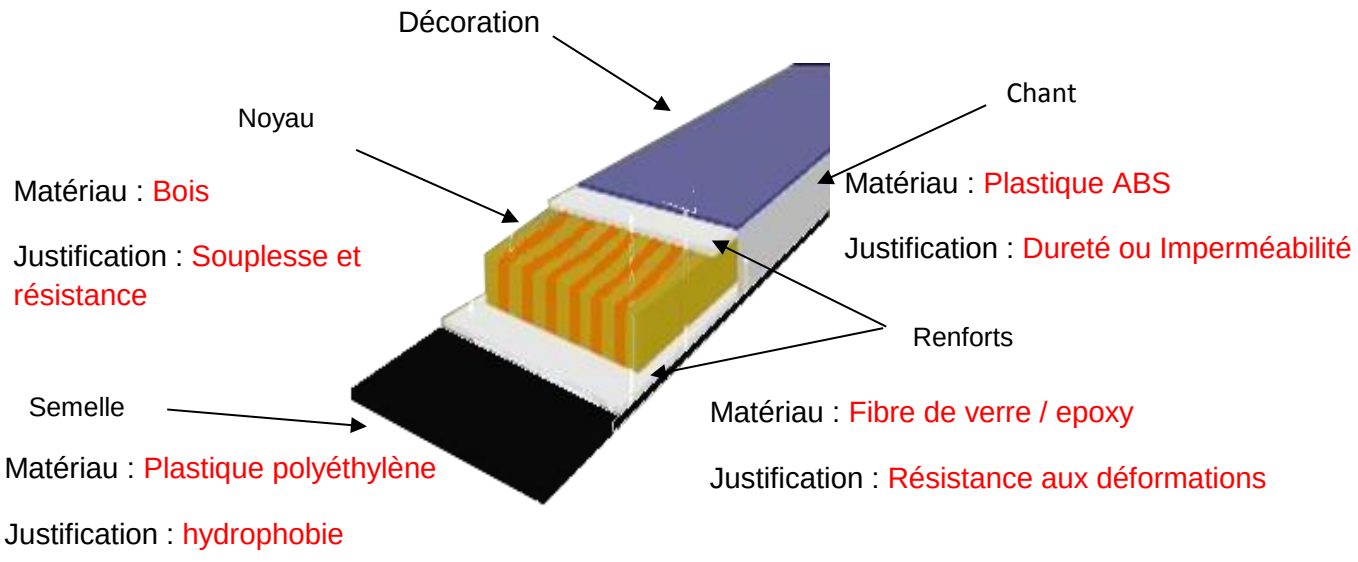


Figure N°1 - Vue en coupe d'un ski de fond

C- Structure fonctionnelle et programmation d'une carabine laser de biathlon

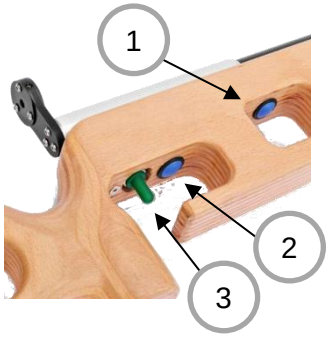
La seconde épreuve du biathlon est le tir. L'épreuve individuelle de biathlon sur 20 km comprend 4 séries de tir (couché-debout-couché-debout). Une séquence comprend 5 tirs sur des cibles positionnées à 50 m. Le fond noir de la cible est remplacé par un fond blanc lorsque la balle atteint la cible.

La société Kiwi Précision située près de Grenoble est spécialisée dans le tir sportif ainsi que dans la fabrication et la commercialisation de matériel de biathlon. Cette PME a développé un ensemble d'équipements pour la découverte et l'entrainement à l'épreuve de tir du biathlon. Cet équipement est constitué d'une carabine laser, d'un ensemble de 5 cibles réceptrices et d'une télécommande de réinitialisation des cibles.

Dans la suite du sujet, nous nous intéressons plus particulièrement à la carabine biathlon laser.

Carabine biathlon laser LV2 ELITE – Document N°2

Pour un entrainement efficace, la carabine reprend dans sa constitution, son ergonomie et son fonctionnement les éléments d'une carabine de tir de biathlon à air comprimé 22 LR. Elle est équipée d'un bloc de détente de qualité olympique et le programme de la carte de commande respecte les codes de la discipline. Une seule pile de 1,5V permet l'alimentation de la partie laser.
Le déroulement d'une séquence de tirs est le suivant :



- L'appui sur le bouton de chargement (1) demande la mise en place d'un chargeur de balles virtuel. La carabine sonne 5 fois grâce à un buzzer pour confirmer au tireur cette mise en place ;
- Un appui sur le bouton de chambrage (2) demande ensuite la mise en place d'une balle virtuelle dans la chambre de la carabine ;
- Le tireur peut alors appuyer sur la détente (3) qui émet un rayon lumineux rouge correspondant au départ de la balle grâce à l'émetteur laser ;
- Si le rayon laser touche la cible, alors celle-ci s'allume.
- Le processus de chambrage et de tir est reproductible 4 fois, jusqu'à ce que le chargeur de balles virtuel soit vide.

4- Compléter le schéma fonctionnel N°1 d'une séquence de tirs avec la carabine laser à l'aide du document N°2. (4,5 pts)

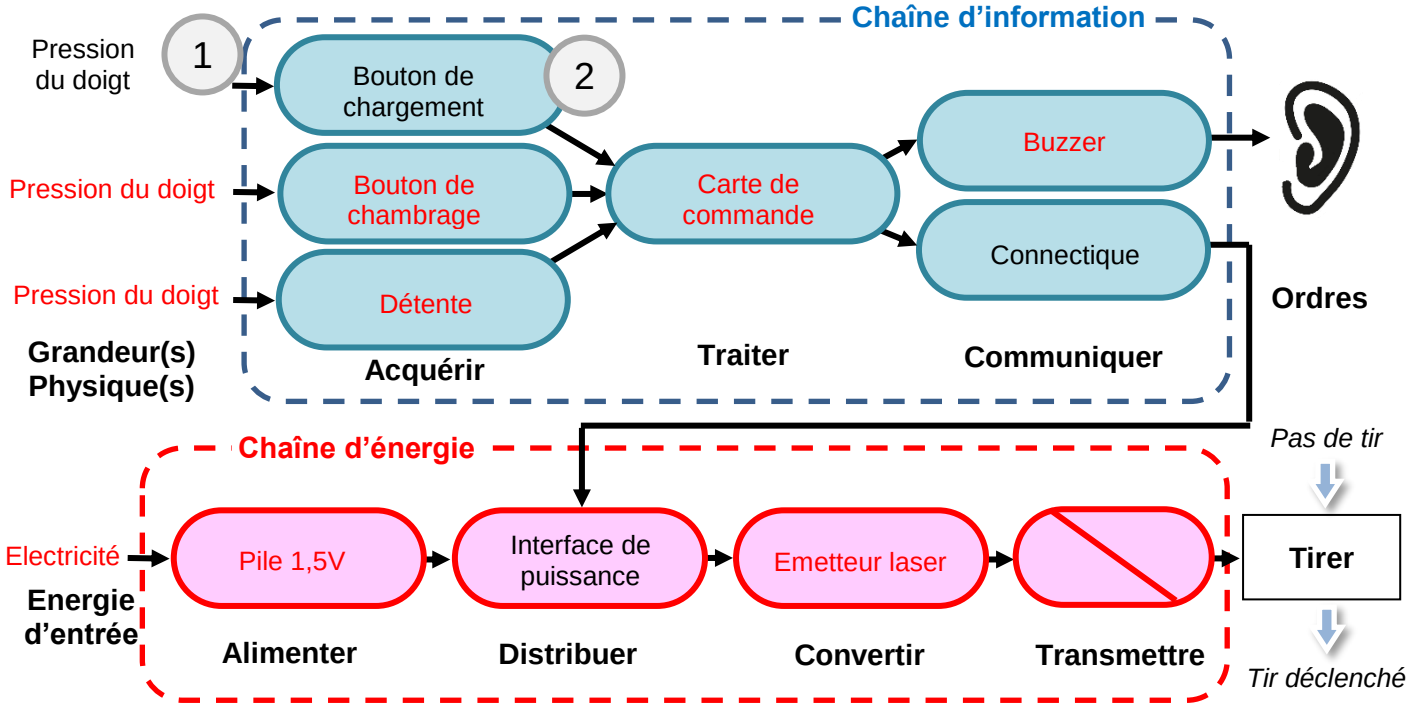


Schéma fonctionnel N°1

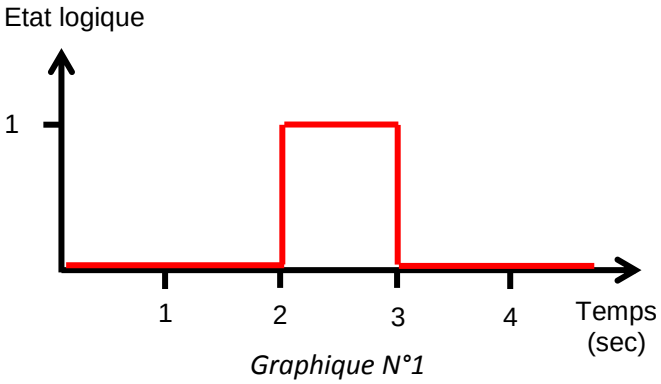
Une fois en position de tir, on suppose que le biathlète a attendu 2 secondes avant d'appuyer sur le bouton de chargement du chargeur virtuel, puis qu'il a maintenu son doigt sur le bouton pendant 1 seconde avant de relâcher celui-ci.

5- Lorsque le tireur appuie sur le bouton de chargement, indiquer dans le tableau N°1 : l'information transportée – la nature de cette information – la nature du signal la transportant (1 pt)

6- Représenter sur le graphique N°1 la forme du signal transportant l'information entre la fin de la mise en position du biathlète et la fin de la demande de chargement du chargeur virtuel. (1 pt)

Information (message) transportée par le signal	
Mise en place du chargeur virtuel	
1 **Nature de l'information**	
■ Logique	☐ Analogique
2 **Nature du signal**	
■ Numérique	☐ Analogique

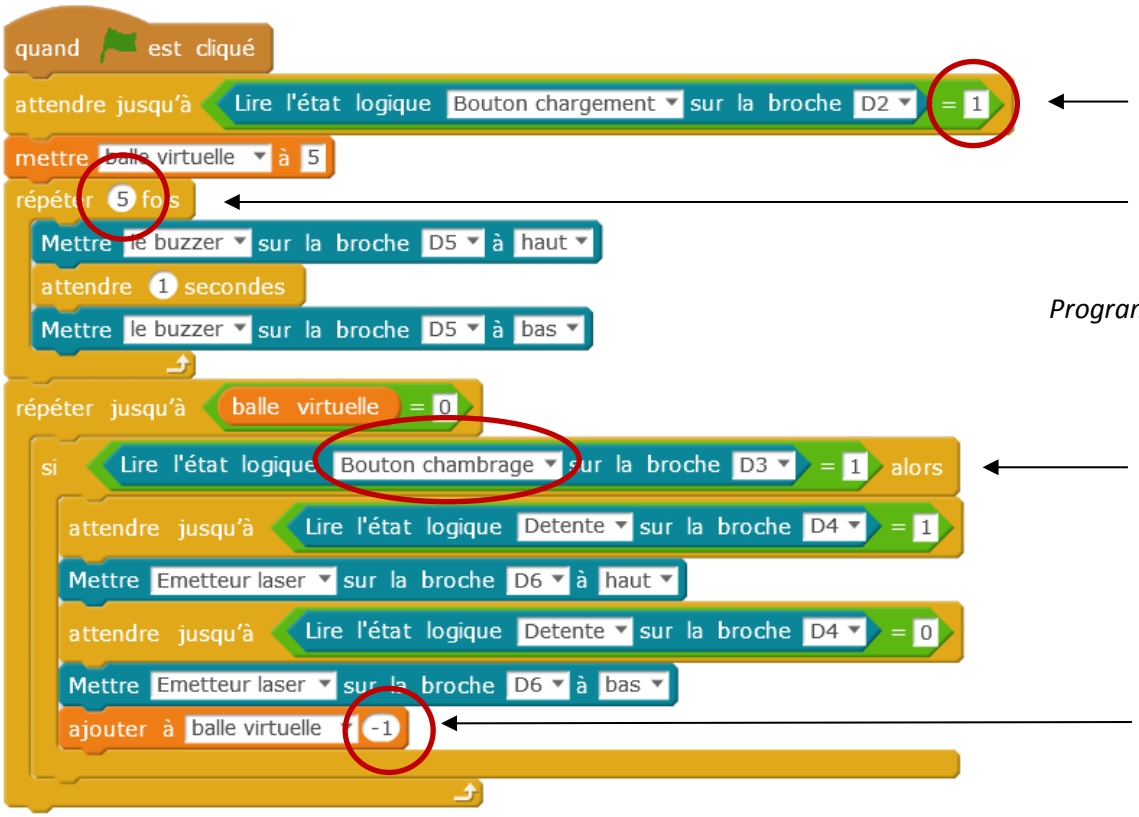
Tableau N°1



Graphique N°1

Le document Programme N°1 reproduit une séquence de tirs de la carabine décrite dans le Document N°2 avec le logiciel mBlock, une carte de commande arduino Uno, 3 boutons poussoirs, un buzzer et une DEL.

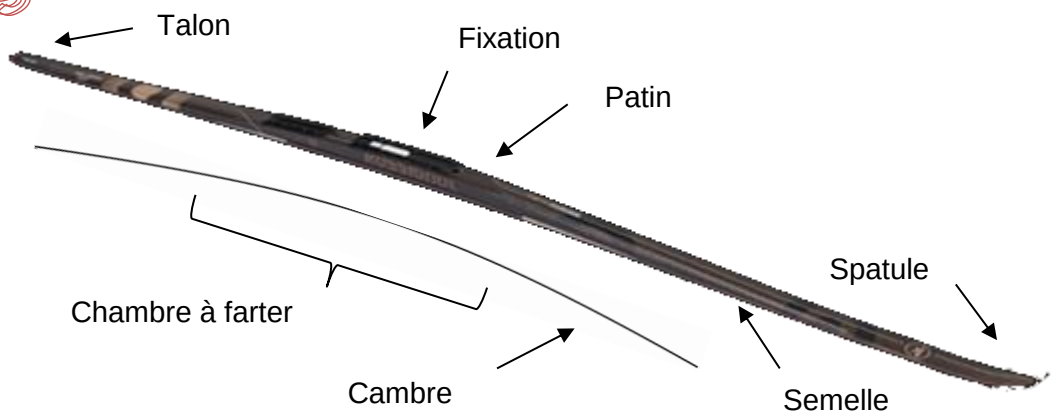
7- Afin de rendre le programme exécutable, compléter les blocs du programme avec les informations manquantes. (4 pts)



Programme N°1

Documents ressources

Document ressource N°1 - Anatomie d'un ski de fond



Lignes de cotes (Longueur et largeur)
La longueur des skis de fond dépend principalement de la taille et du poids du skieur en augmentant la portance c'est-à-dire la surface en contact avec la neige et en évitant de s'enfoncer dans de la neige. Par sa largeur du ski contribue également à la stabilité du skieur.

Patin et fixation
Le patin définit la partie centrale du ski sur laquelle se trouve la fixation de la chaussure.

Semelle et chambre à farter
La semelle désigne le dessous du ski qui est en contact avec la neige. Par sa forme arrondie appelée cambre et la nature du matériau, elle facilite le glissement. La chambre à farter sert à retenir le ski. Du fait du cambre du ski, elle ne touche le sol que lors de la poussée sur la jambe, évitant au ski de reculer en côte ou sous l'effort grâce au fart déposé sur la semelle à cet endroit.
La semelle permet l'accroche du fart par sa texture c'est-à-dire la nature de la surface et du matériau.

Spatule
Depuis toujours, la pointe avant du ski est relevée de quelques centimètres. La partie ainsi formée appelée spatule permet au ski de fendre la neige et de ne pas s'accrocher aux irrégularités de la surface neigeuse.

Talon
C'est la partie arrière du ski. Par sa forme légèrement arrondie et relevée, il contribue à la stabilité, ainsi qu'à la maîtrise de la trajectoire du skieur en virage.

Document ressource N°2 - Propriétés des matériaux

Matériaux ➔ Propriétés ⬇	Bois Bouleau	Bois Chêne	Fibre de verre /epoxy	Plastique PEhd	Plastique ABS	Acier	Alumi--nium
Masse volumique en kg/L	0,52 à 0,73	1,17	2,60	0,94	1,05	7,85	2,70
Dureté	1	2	3	2	3	3	2
Souplesse / Nervosité	3	2	3	3	1	0	1
Résistance aux déformations	2	3	3	2	2	3	2
Hydrophobie	Non	Non	Non	Oui	Non	Non	Non
Imperméabilité	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Dureté – Souplesse/Nervosité – Résistance aux déformations : classement de 0 (faible) à 3 (fort)