

## Problème 432 – Les quatre temps de la mass-start

Niveaux : Sixième/Cycle 3

Chapitre : Durées, Proportionnalité

Inédit, publié le 23/02/2024



*Justine Braisaz-Bouchet, lors de sa victoire sur la mass-start*

Sport qui allie le ski de fond et le tir à la carabine, le biathlon a particulièrement bien réussi à la France au début de l'année 2024 : le pays a en effet remporté de très nombreuses médailles aux championnats du monde qui ont eu lieu en République Tchèque. Parmi les victoires, on peut notamment regarder celle de Justine Braisaz-Bouchet – ainsi que les 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> places respectives de Lou Jeanmonnot et Julia Simon – sur la « mass-start », cette épreuve avec un départ en ligne qui réunit les 30 meilleurs biathlètes. Regardons ici ce qui s'est passé, et ce qui aurait pu se passer sur cette épreuve si....

La mass-start, sur sa version féminine, est une course où les biathlètes font 5 boucles de 2,5 km (donc 12,5 km au total), avec, entre chaque boucle, 5 tirs à la carabine à effectuer sur des cibles. Chaque cible manquée entraîne un tour de pénalité d'une distance de 150 m, ajoutant ainsi du temps. La vainqueur est celle qui finit la course en franchissant la première la ligne d'arrivée. Si on regarde dans le détail, on décompose généralement le temps total  $T$  d'une biathlète selon la somme suivante :

$$T = \text{Temps de ski (S)} + \text{Temps de tir à la carabine (C)} + \text{Temps de pénalité (P)} + \text{«Range time» (R)}$$

Avec :








- S : le temps de ski passé uniquement sur les 5 boucles (sur 12,5 km).
- C : le temps passé sur le stand de tir
- P : le temps des tours de pénalité (qui est nul si aucun tir n'a été manqué).
- R : le temps de transition entre le stand de tir et le début d'une nouvelle boucle de ski.

On a résumé en **Annexe** les performances des biathlètes arrivées dans les 4 premières places lors de l'épreuve de la mass-start aux championnats du monde 2024<sup>(1)</sup>.

- 1) Qui parmi les 4 athlètes, était la plus rapide sur les 12,5 km ? Et sur le stand de tir ?
- 2) Calculer en minutes et secondes le temps total de la course de Justine Braisaz-Bouchet.
- 3) Calculer en secondes le « range time » de l'Italienne Lisa Vittozzi sur cette course.
- 4) Julia Simon a sans doute perdu la chance d'accéder au podium sur ses 3 tirs manqués. Pour le voir, supposons qu'elle ait parcouru aussi bien ses 12,5 km que ses tours de pénalité à une même vitesse constante.
  - a) Convertir en secondes le temps parcouru par Julia Simon sur les 12,5 km.
  - b) En déduire la vitesse de Julia Simon, en m/s (c'est-à-dire la distance parcourue en mètres à chaque seconde). Arrondir le résultat au dixième près.
- 5) a) Estimer en secondes (arrondir à l'unité près) le temps de pénalité subi par Julia Simon chaque fois qu'elle a raté une cible à la carabine.
  - b) En déduire la médaille que Julia Simon aurait pu espérer si elle n'avait manqué respectivement que deux, une, ou zéro cible(s).
- 6) Sans calculs, pensez-vous que Lou Jeanmonnot aurait pu gagner la médaille d'argent si elle n'avait pas manqué une cible ? Justifier la réponse.

### Annexe

#### Résultats de l'épreuve féminine de la mass-start (12,5 km) Championnats du monde de biathlon, 18 Février 2024, République Tchèque<sup>(1)</sup>

	<b>Justine Braisaz-Bouchet (1<sup>ère</sup>)</b>  	<b>Lisa Vittozzi (2<sup>ème</sup>)</b>  	<b>Lou Jeanmonnot (3<sup>ème</sup>)</b>  	<b>Julia Simon (4<sup>ème</sup>)</b> 
Temps de ski (S)	30 mn 52 s	31 mn 25 s	31 mn 38 s	31 mn 44 s
Temps de tir à la carabine (C)	1 mn 53 s	1 mn 47 s	1 mn 42 s	1 mn 19 s
Nombre de cibles manquées	0	0	1	3
Temps de pénalité (P)	0	0	?	?
Temps « Range time » (R)	1 mn 52 s	?	?	?
Écart de temps final par rapport au vainqueur (en secondes)	0	+ 31 s	+ 57 s	+ 1 min 25 s

(1) Source : [https://www.biathlonworld.com/results/BT2324SWRLCH\\_SWMS](https://www.biathlonworld.com/results/BT2324SWRLCH_SWMS).  
Pour simplifier, tous les résultats ont été arrondis à la seconde près.