

LA PHYSIQUE DU CHRONOMÉTRAGE

CONTEXTE DU SUJET :

Le 16 août 2009 aux championnats du monde de Berlin, Usain Bolt était plus que jamais dans les starting blocks. 9 secondes et 58 centièmes, et c'est la consécration pour le jeune Jamaïcain. Celui qu'on a surnommé tour à tour «L'éclair» et «L'extraterrestre» pulvérise un record mondial qu'il avait lui-même établi. Les spécialistes ont calculé que le sprinter est parvenu à courir jusqu'à 44,72 km/h. Sa vitesse moyenne est, elle, estimée à 37,58 km/h. L'analyse de sa ligne droite d'anthologie, réalisée par la Fédération internationale d'athlétisme (IAAF), montre qu'il a amélioré son départ et sa mise en action pour abaisser son record du monde de 11/100.



Il a été crédité d'un temps de réaction au départ de 140/1000, contre 165/1000 un an auparavant lors de la finale des JO-2008. Le triple champion olympique 2008 a couru les premiers 20 m, traditionnellement son point faible, en 2 sec 89/100, plus vite même que son dauphin, l'Américain Tyson Gay, redoutable au départ. Il a ensuite accéléré jusqu'aux 80 m, avec des chronos de 1 sec 75/100 entre 20 et 40 m, de 1 sec 67/100 entre 40 et 60 m et de 1 sec 61/100 entre 60 et 80 m, avec une vitesse de pointe de 44,72 km/h. Les derniers 20 m, où contrairement à Pékin il a poursuivi son effort, prenant juste le temps de jeter un regard de côté vers ses poursuivants, ont été bouclés en 1 sec 66/100. Une vitesse moyenne de 37,58 km/h.

<http://www.leparisien.fr/sports/usain-bolt-l-homme-qui-court-jusqu-a-44-72-km-h-17-08-2009-609024.php>

Document 1 : Progression des records du monde du 100m

Athlète	Année	Date	Record
Donald Lippincott (USA)	1912	06-juil	10,6
Charles Paddock (USA)	1921	23-avr	10,4
Percy Williams (Canada)	1930	09-août	10,3
Jesse Owens (USA)	1936	20-juin	10,2
Willie Williams (USA)	1956	03-août	10,1
Armin Hary (RFA)	1960	21-juin	10,0
Jim Hines (USA)	1968	20-juin	9,99
Jim Hines (USA)	1968	14-oct	9,95
Calvin Smith (USA)	1983	03-juil	9,93
Carl Lewis (USA)	1988	24-sept	9,92
Leroy Burrell (USA)	1991	14-juin	9,90
Carl Lewis (USA)	1991	25-août	9,86
Leroy Burrell (USA)	1994	06-juil	9,85
Donovan Bailey (Canada)	1996	27-juil	9,84
Maurice Green (USA)	1999	16-juin	9,79
Asafa Powell (Jamaïque)	2005	14-juin	9,77
Asafa Powell (Jamaïque)	2007	09-sept	9,74
Usain Bolt (Jamaïque)	2008	31-mai	9,72
Usain Bolt (Jamaïque)	2008	16-août	9,69
Usain Bolt (Jamaïque)	2009	16-août	9,58

Document 2 : Quelques exemples de chronographes : instruments de mesure de durées

①



②



③



La résolution d'un appareil de mesure est la plus petite variation de la grandeur mesurée qui produit une variation perceptible de l'indication délivrée par l'instrument.

Deux sortes d'erreurs sur une mesure : celles que l'on peut corriger et/ou réduire et qui prend la même valeur lors de chaque mesure (**erreurs systématiques**) et celles que l'on ne peut pas éliminer et qui prend une valeur différente lors de chaque mesure (**erreurs aléatoires**).

TRAVAIL À EFFECTUER

S'APPROPRIER

1. Quelle grandeur physique mesure la performance d'Usain Bolt lors de la finale des 100 m aux championnats du monde de Berlin en 2009 ?

2. Quelle est, dans le système international, l'unité de mesure associée à cette grandeur (nom et symbole) ?

3. Comment nomme-t-on l'instrument qui permet de mesurer cette grandeur ?

4. Quelle est la valeur de la mesure de cette grandeur lors de cette finale ?

5. Quelle(s) observation(s) peut-on faire à la lecture des valeurs des mesures des différents records du monde du 100m depuis 1912 ?

6. Quelle est la résolution de chacun des différents chronographes dans le document 2 ?

--

7. Quel chronographe, parmi ceux du document 2, aurait pu être utilisé pour mesurer la performance de Donald Lippincott en 1912 ? Et celle de Carl Lewis en 1991 ?

--

ANALYSER

8. Élaborez un protocole de mesure permettant de mesurer la durée mise par Usain Bolt pour parcourir les 100 m lors de cette compétition.

Vous décrirez **comment utiliser le matériel mis à votre disposition**, et réfléchirez à la **façon d'obtenir un résultat de mesure le plus précis possible**.

--

RÉALISER

9. À l'aide du matériel mis à votre disposition, mesurer le plus précisément possible la durée mise par Usain Bolt pour parcourir les 100 m lors de cette compétition.

Vidéo disponible sur le lien suivant : https://www.youtube.com/watch?v=vr91Clq5M_s

Résultats de mesures :

Valeur retenue :

--

VALIDER

10. Y-a-t-il une ou plusieurs mesures à éliminer ? Si oui, pourquoi ?

11. Quelle valeur, parmi les mesures réalisées, faut-il retenir d'après vous ?

12. Citer au moins deux causes d'erreurs possibles dans la méthode que vous venez d'utiliser pour mesurer cette durée. À quelle sorte d'erreurs (citées dans le document 2) appartient chacune de ces causes d'erreurs ?