

Mineure BPC
ECUE Physique
Physique du sport

Annales Classées

DIMENSIONS

SUJET

2022 Session 1

Soit une cycliste de masse $m = 66$ kg roulant sur une route horizontale avec un vecteur vitesse uniforme $\vec{v}_c = \overrightarrow{cte}$ de norme $v_c = 30$ km/h par rapport au sol.

On rappelle que la force de traînée, qui décrit la force de frottement entre l'air et un corps doté d'un mouvement relatif par rapport au fluide, possède une norme F donnée par :

$$F = \frac{1}{2} \rho S C_x v^2$$

où $\rho = 1,22$ kg/m³ est la masse volumique de l'air, S la section que présente le corps face au flux d'air qu'il traverse, C_x le coefficient de traînée et v la vitesse relative de l'air par rapport au corps en mouvement.

On considère dans cet exercice que la cycliste a une position de pédalage « d'endurance » pour laquelle des mesures et études en soufflerie ont montré que le produit $S.C_x$ vaut typiquement 0,4 unités S.I.

Les autres sources de frottement possibles sont négligées.

Question 16. Quelle est la dimension du produit $S.C_x$? Choisir la proposition exacte.

- A) L^2
- B) $\frac{M.L}{T^2}$
- C) sans dimension
- D) $\frac{L}{M}$
- E) Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte

2021 Session 1

Question 27. On modélise la force de frottement exercée par l'air sur le cascadeur par le vecteur $\vec{f} = -k\vec{v}$ avec $k = 0,28$ unités S.I.. On s'intéresse dans cette question à la dimension de k , à l'équation différentielle régissant le mouvement du centre d'inertie du cascadeur et à la vitesse limite v_ℓ atteinte par le cascadeur. Quelle est la (ou quelles sont) la (ou les) proposition(s) exacte(s) ?

A) $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v^2 - g = 0$

B) $-mg + kv^2 = m\frac{dv}{dt}$

C) $-mg + kv^2 = 0$

D) $[k] = \text{M.T}^{-1}$

E) $v_\ell \approx 192 \text{ km/h}$