

Mineure BPC
ECUE Physique
Physique du sport

Annales Classées

TRAVAIL ET ÉNERGIE

CORRIGÉ

TABLEAU DE RÉPONSES

2023 Session 1	2022 Session 1	2021 Session 1
Q22 : B	Q19 : C	Q28 : ABCE
Q23 : E	Q20 : AE	Q29 : B
Q24 : CD	Q22 : AB	Q30 : A

TABLEAU DE RÉPONSES ANNALES CLASSÉES SUPPLÉMENTAIRES

2022 Session 2	2021 Session 2
Q7 : A	Q24 : D
Q8 : A	Q25 : CE
Q13 : ABE	Q28 : AC
Q14 : BE	
Q15 : C	
Q16 : BD	

CORRIGÉ DÉTAILLÉ D'ANNALES

2023 Session 1

Question 22

B VRAI : $W_{A \rightarrow B}(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \overrightarrow{AB} = -mgL \sin(\alpha)$

Question 23

AB faux : D'après l'énoncé, la force de frottements $\vec{f}$ exercée par la neige sur les skis est telle que sa norme a une valeur constante f sur la distance AB, donc on peut écrire $W_{A \rightarrow B}(\vec{f}) = \vec{f} \cdot \overrightarrow{AB}$ mais une force de frottements n'est **pas conservative**.

CD faux, E VRAI : Théorème de l'énergie cinétique entre A et B :

$$E_c(B) - E_c(A) = W_{A \rightarrow B}(\sum \vec{F}) = W_{A \rightarrow B}$$

Or $v_A = v_B$ car le skieur est tiré avec un vecteur vitesse $\vec{V}$ uniforme par le télési, donc $W_{A \rightarrow B} = 0$

Question 24

Variation de l'énergie mécanique entre A et B : $\Delta E_m = \Delta E_c + \Delta E_p$

D'après la question précédente, $\Delta E_c = 0$, donc $\Delta E_m = \Delta E_p \Rightarrow$ **C VRAI**

Skieur soumis à son poids $\vec{P}$, la force de frottements $\vec{f}$, la réaction normale du sol $\vec{R}_N$ et la tension $\vec{T}$ du câble tirant le skieur.

Seul $\vec{P}$ est une force conservative donc :

$$\Delta E_m = \Delta E_p = -(W_{A \rightarrow B}(\vec{P})) = -(-mgL \sin(\alpha)) = mgL \sin(\alpha) \Rightarrow$$
 AB faux

D VRAI, E faux : Théorème de l'énergie cinétique entre A et B :

$\Delta E_m = W_{A \rightarrow B}(\sum \vec{F}_{NC}) = W_{A \rightarrow B}(\vec{f}) + W_{A \rightarrow B}(\vec{T})$ puisque $\vec{R}_N$ étant perpendiculaire au déplacement, cette force ne travaille pas.

2022 Session 1

Question 19

C VRAI : Avec $v_v = 0 \text{ km/h}$: $v = \|\vec{v}_{vc}\| = \|\vec{v}_v\| + \|\vec{v}_c\| = v_c = \text{cte}$
 $\Rightarrow W = F_p \cdot D = \frac{1}{2} \rho S D C_x v_c^2$

Question 20

A VRAI, BCD faux : $\mathcal{P} = \vec{F}_p \cdot \vec{v}_c = F_p \cdot v_c = \frac{1}{2} \rho S C_x v_c^3$
E VRAI : $\mathcal{P} = \frac{W}{t} = \frac{W}{D} = \frac{W_{v_c}}{D}$
 v_c

Question 22

A VRAI, CDE faux : $\Delta E_m = \Delta E_c + \Delta E_{pp}$

- $\vec{v}'_c = \vec{v}_c \Rightarrow \Delta E_c = 0$
- $\Delta E_{pp} = \Delta(mgz) = mg\Delta z = mgL \sin \alpha$

$$\Rightarrow \Delta E_m = mgL \sin \alpha$$

B VRAI : Théorème de l'énergie cinétique : $\Delta E_m = \sum W(\vec{F}_{NC}) = W(\vec{F}) + W(\vec{F}_p)$ puisque $\vec{R}_N$ ne travaille pas. Or $\vec{F}$ et $\vec{F}_p$ de même direction que le déplacement avec $\vec{F}$ de sens opposé et $\vec{F}_p$ de même sens ; ainsi : $\Delta E_m = (F_p - F)L$

2021 Session 1

Question 28

A VRAI : D'après la première courbe, l'énergie cinétique est constante entre $t_1 = 20$ s et $t_2 = 50$ s .
Donc la vitesse limite v_ℓ est atteinte.

Théorème de l'énergie cinétique : $\Delta E_c = W_{1 \rightarrow 2}(\vec{P}) + W_{1 \rightarrow 2}(\vec{f}) \Rightarrow \Delta E_m = W_{1 \rightarrow 2}(\vec{f}) = \vec{f} \cdot \overrightarrow{M_1 M_2}$ avec :

$\vec{f} = f \vec{u}_z$ et $\overrightarrow{M_1 M_2} = \vec{v}_\ell (t_2 - t_1) = -v_\ell \vec{u}_z (t_2 - t_1)$ puisque mouvement rectiligne uniforme.

$$\Rightarrow \Delta E_m = \vec{f} \cdot \overrightarrow{M_1 M_2} = f v_\ell (t_1 - t_2)$$

B VRAI : Puisque le mouvement est rectiligne uniforme entre $t_1 = 20$ s et $t_2 = 50$ s :

$$\vec{P} + \vec{f} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{f} = -\vec{P} \Rightarrow f = P = mg \Rightarrow \Delta E_m = f v_\ell (t_1 - t_2) = m g v_\ell (t_1 - t_2)$$

C VRAI, D faux : Puisque le mouvement est rectiligne uniforme entre $t_1 = 20$ s et $t_2 = 50$ s :

$$\Delta E_c = 0 \Rightarrow \Delta E_m = \Delta E_c + \Delta E_p = \Delta E_p = -1280.10^3 \text{ J}$$

E VRAI : Pour le saut complet : $\Delta E_p = -6100 \text{ kJ} = -mgH \Rightarrow H = 7,6 \text{ km}$

Question 29

B VRAI : Notons t et t' les 2 instants décrits par l'énoncé :

En t : $v = v_\ell$ et $z = h$ et en t' : $v = 0$ et $z = h - e$

$$\Rightarrow \Delta E_m = E_m(t') - E_m(t) = \left[0 - \frac{1}{2} m v_\ell^2 \right] + [mg(h - e) - mgh] = -mge - \frac{1}{2} m v_\ell^2$$

Deuxième loi de Newton entre t et t' :

$$\vec{P} + \vec{F} = m\vec{a} \Leftrightarrow -mg\vec{u}_z + \vec{F} = m a \vec{u}_z \Rightarrow \vec{F} = m(a + g)\vec{u}_z$$

$$\text{Ainsi } W(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \overrightarrow{MM'} = [m(a + g)\vec{u}_z] \cdot [-e\vec{u}_z] = -m(a + g).e$$

Question 30

A VRAI : D'après l'énoncé : $v_\ell \approx 55 \text{ m/s}$ et $a = 5g$

D'après la question précédente : $W(\vec{F}) = -m(a + g)e$ et $\Delta E_m = -mge - \frac{1}{2} m v_\ell^2$

Théorème de l'énergie cinétique : $\Delta E_m = W(\vec{F})$

$$\text{Ainsi : } -mge - \frac{1}{2} m v_\ell^2 = -m(5g + g)e \Rightarrow e = \frac{v_\ell^2}{10g} = 30,25 \text{ m}$$