

Chapitre I : Forces, Energie, Puissance, Potentiel

i. QCM (28 questions)

Q I-01. (Tronc commun)

Quelle est la dimension d'une Force ?

- A. $M^{-1}LT^{-2}$
- B. $ML^{-1}T^{-2}$
- C. MLT^{-2}
- D. MLT^2
- E. Aucune de ces propositions n'est exacte.

Q I-02. (Tronc commun)

Donner en unité du système international l'équivalent d'un « Newton ».

- A. $kg.m.s^{-2}$
- B. $kg^{-1}.m.s^{-2}$
- C. $kg.m^{-1}.s^{-2}$
- D. $kg.M.s^2$
- E. Aucune de ces propositions n'est exacte.

Q I-03. (Tronc commun)

Quelle est la dimension d'une « Énergie », d'un « Travail » ?

- A. $ML^{-2}T^{-2}$
- B. ML^2T^{-2}
- C. $ML^{-2}T^2$
- D. LM^2T^{-2}
- E. Aucune de ces propositions n'est exacte.

Q I-04. (Tronc commun)

Donner en unité du système international l'équivalent d'un Joule.

- A. $kg.m.s^{-2}$
- B. $g.m^2.s^{-2}$
- C. $kg.m^{-2}.s^2$
- D. $kg.m^2.s^{-2}$
- E. Aucune de ces propositions n'est exacte.

Q I-05. (Tronc commun)

Concernant l'énergie conservatrice, laquelle (lesquelles) de ces propositions est (sont) exacte(s) ?

- A. Pour un système soumis uniquement à des forces conservatrices, l'énergie totale est conservée
- B. La somme de l'énergie potentielle et cinétique est une constante
- C. Le travail ne dépend pas du chemin suivi
- D. La force dérive d'une énergie potentielle
- E. Toutes les réponses sont exactes

Q I-06. (Tronc commun)

Concernant l'énergie dissipative, laquelle (lesquelles) de ces propositions est (sont) exacte(s) ?

- A. Elle peut être causée par des forces de frottement
- B. Elle est constante en fonction du temps
- C. Le travail dépend du chemin suivi
- D. Le système va subir une variation d'énergie totale
- E. Elle dérive d'une énergie potentielle

Q I-07. (Tronc commun)

Concernant l'énergie potentielle, laquelle (lesquelles) de ces propositions est (sont) exacte(s) ?

- A. C'est une énergie d'origine mécanique générée par la position d'un objet
- B. Pour le poids, $E_{\text{pot}}(x) = m \cdot g \cdot x + \text{cte}$, avec l'axe dirigé vers le haut
- C. Pour la force de rappel d'un ressort, $E_{\text{pot}} = 2k(x - x_0)^2$, avec x_0 la longueur initiale du ressort et k constante de raideur du ressort
- D. Lorsque la distance séparant 2 objets est infinie, pour des raisons pratiques, on considère souvent que leur énergie potentielle gravitationnelle est nulle
- E. Le travail est moteur si $dE_{\text{pot}} < 0$

Q I-08. (Tronc commun)

Concernant l'énergie cinétique, laquelle (lesquelles) de ces propositions est (sont) exacte(s) ?

- A. C'est une force d'origine mécanique générée par le déplacement d'un objet
- B. Elle est proportionnelle à la vitesse au carré
- C. Elle dépend de la masse de l'objet
- D. Elle est nulle si l'objet n'est pas en mouvement
- E. Elle est tout le temps égale à l'énergie potentielle

Q I-09. (Tronc commun)

La force de rappel d'un ressort (x_0 : longueur du ressort au repos) :

- A. Dépend de sa longueur au repos x_0
- B. Est définie par $F = k \cdot (x - x_0)$
- C. Est définie par $F = -k \cdot (x - x_0)$
- D. k est la constante de raideur du ressort
- E. k est la constante d'élasticité du ressort

Q I-10. (Tronc commun)

Le travail d'une force de pression exercée par un gaz enfermé dans une enceinte close de volume V (selon la convention de signe utilisée en thermodynamique) :

- A. Est défini par $dW = -pdV$
- B. S'exerce parallèlement à la surface sur laquelle la force s'exerce
- C. Est positif, lorsque le volume du gaz diminue
- D. La force de pression est orientée vers l'extérieur
- E. Dépend des interactions entre les particules de gaz

Q I-11. (Tronc commun)

La puissance :

- A. Correspond à une force multipliée par une vitesse
- B. Correspond à une quantité élémentaire d'énergie divisée par une durée élémentaire
- C. Peut être exprimée en Watts (W)
- D. 1 Watt est égal à $3,4 \text{ J.s}^{-1}$
- E. Toutes les réponses sont exactes

Q I-12. (Tronc commun)

Concernant le travail élémentaire d'une force \vec{F} lors d'un déplacement \vec{dl} , on note θ l'angle entre \vec{dl} et \vec{F} , laquelle (lesquelles) de ces propositions est (sont) exacte(s) ?

- A. Il est toujours constant
- B. Le travail est résistant lorsque l'angle θ est compris entre $\pi/2$ et π
- C. Le travail est moteur, lorsque $dW > 0$
- D. Le travail est moteur implique que θ soit compris entre $\pi/2$ et π
- E. Il est égal à : $F.dl.\cos\theta$

Q I-13. (Tronc commun)

Concernant les différents types d'énergies, laquelle (lesquelles) de ces propositions est (sont) exacte(s) ?

- A. L'énergie de pesanteur est d'origine gravitationnelle
- B. L'énergie thermique et l'énergie de rayonnement ont une origine commune
- C. L'énergie potentielle et l'énergie cinétique sont d'origine mécanique
- D. L'énergie nucléaire est d'origine électrostatique
- E. L'énergie nucléaire est d'origine gravitationnelle

Q I-14. (Tronc commun)

Concernant l'interaction gravitationnelle, laquelle (lesquelles) de ces propositions est (sont) exacte(s) ?

- A. Aucune des réponses n'est exacte
- B. $F = G \frac{m_1.m_2}{v^2}$
- C. Elle dépend de la distance entre les extrémités des 2 objets considérés
- D. Elle est une force attractive
- E. Elle s'exerce uniquement lorsque les 2 objets considérés sont proches

Q I-15. (Tronc commun)

Concernant l'interaction électrostatique, laquelle (lesquelles) de ces propositions est (sont) exacte(s) ?

- A. L'interaction électrostatique (de Coulomb) est uniquement répulsive
- B. Elle dépend des charges respectives des 2 particules chargées
- C. Elle est inversement proportionnelle au carré de la distance séparant les 2 particules chargées
- D. Elle peut être attractive
- E. C'est une force s'exerçant à distance

Q I-16. (Tronc commun)

Concernant la 2^{ème} loi de Newton, laquelle (lesquelles) de ces propositions est (sont) exacte(s) ?

- A. Si le système est isolé, la quantité de mouvement est constante
- B. La quantité de mouvement est : $p = m.v$
- C. A vitesse constante $\sum(F \text{ EXT}) = m.a$, si la masse de l'objet est constante
- D. A vitesse variable $\sum(F \text{ EXT}) = m.a$, si la masse de l'objet est constante
- E. « a » dans la formule précédente désigne l'accélération et dérive de la vitesse de l'objet

Q I-17. (Tronc commun)

On considère un objet de masse $m = 10 \text{ kg}$ en chute libre sans frottement qui atteint une vitesse v en un point de mesure. Il est à la hauteur $h = 10 \text{ m}$ et a une vitesse nulle à l'instant initial, concernant son poids, quelles sont les réponses correctes ?

On donne : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $v = 2 \text{ km/h}$; $\sqrt{10} = 3$

- A. $P = 10 \text{ N}$
- B. $P = 100 \text{ N}$
- C. $P = m.g$
- D. Le poids s'exprime en Kg
- E. Aucune des réponses n'est exacte

Q I-18. (Tronc commun)

Calculer la quantité de mouvement de cet objet au point de mesure. Laquelle (lesquelles) de ces propositions est (sont) exacte(s) ?

- A. $p = 6 \text{ kg.m.s}^{-1}$
- B. $p = m.v$
- C. $p = 20 \text{ kg.m.s}^{-1}$
- D. Il manque des données pour calculer p
- E. Aucune des réponses n'est exacte

Q I-19. (Tronc commun)

Calculer son énergie potentielle au point h , laquelle (lesquelles) de ces propositions est (sont) exacte(s) ?

- A. $E_{\text{pot}} = E_{\text{tot}}$
- B. $E_{\text{pot}} = E_{\text{cin}}$
- C. $E_{\text{pot}} = mgh$
- D. $E_{\text{pot}} = 1000 \text{ kg.m}^2.\text{s}^{-2}$
- E. $E_{\text{pot}} = 1000 \text{ J}$

Q I-20. (Tronc commun)

Calculer son énergie cinétique avant sa chute au point h . Laquelle (lesquelles) de ces propositions est (sont) exacte(s) ?

- A. $E_{\text{cin}} = E_{\text{pot}}$
- B. $E_{\text{cin}} = 0$
- C. $E_{\text{cin}} = E_{\text{tot}}$
- D. Au point h la vitesse est nulle
- E. Aucune des réponses n'est exacte

Q I-21. (Tronc commun)

Calculer son énergie cinétique durant la chute à la vitesse v . Laquelle (lesquelles) de ces propositions est (sont) exacte(s) ?

- A. L'énergie cinétique durant la chute est la même qu'avant la chute
- B. L'énergie cinétique est constante
- C. $E_{\text{cin}} = \frac{1}{2} m.v^2$
- D. $E_{\text{cin}} = 20 \text{ J}$
- E. La vitesse est constante durant la chute

Q I-22. (Tronc commun)

Calculer son énergie totale. Laquelle (lesquelles) de ces propositions est (sont) exacte(s) ?

- A. $E_{\text{tot}} = E_{\text{cin}} + E_{\text{pot}}$
- B. L'énergie totale est constante
- C. $E_{\text{tot}} = 1020 \text{ J}$
- D. En tout point l'énergie cinétique et potentielle sont égales
- E. $E_{\text{tot}} = 1000 \text{ J}$

Q I-23. (Tronc commun)

Concernant les forces qui s'exercent sur l'objet durant sa chute, laquelle (lesquelles) de ces propositions est (sont) exacte(s) ?

- A. L'objet subit des forces de frottement
- B. Les frottements font perdre de l'énergie à l'objet
- C. L'énergie totale décroît
- D. L'absence de frottements permet une conservation de l'énergie totale
- E. Aucune des réponses n'est exacte

Q I-24. (Tronc commun)

A quelle hauteur se situe l'objet lorsque qu'il a la vitesse v ?

- A. $h = 5 \text{ m}$
- B. $h = 0 \text{ m}$
- C. $h = 8,6 \text{ m}$
- D. $h = 9,98 \text{ m}$
- E. $h = 8,99 \text{ m}$

Q I-25. (Tronc commun)

Calculer l'énergie potentielle de l'objet à la vitesse v .

- A. $E_{\text{pot}} = 860 \text{ J}$
- B. $E_{\text{pot}} = 500 \text{ J}$
- C. $E_{\text{pot}} = 999 \text{ J}$
- D. $E_{\text{pot}} = 899 \text{ J}$
- E. $E_{\text{pot}} = 1000 \text{ J}$

Q I-26. (Tronc commun)

Lorsque l'objet est à 2 m du sol, quelle est sa vitesse ?

- A. $v = 10 \text{ km/h}$
- B. $v = 12 \text{ km/h}$
- C. $v = 10 \text{ m/s}$
- D. $v = 12 \text{ m/s}$
- E. $v = 5 \text{ km/h}$

Q I-27. (Tronc commun)

Calculer l'énergie cinétique de l'objet à 2m du sol.

- A. $E_{\text{cin}} = 500 \text{ J}$
- B. L'énergie cinétique est comprise entre 700 et 900J
- C. L'énergie cinétique est inférieure à 100 J
- D. $E_{\text{cin}} = 200 \text{ J}$
- E. Aucune des réponses n'est exacte

Q I-28. (*Tronc commun*)

Concernant la chute de l'objet, laquelle (lesquelles) de ces propositions est (sont) exacte(s) ?

- A. Son poids est constant
- B. Sa masse est constante
- C. Sa quantité de mouvement est constante
- D. Sa vitesse est constante
- E. Son énergie totale est constante

ii. Correction QCM Chapitre 1 : Forces, énergie, puissance, potentiel

QCM N°	A	B	C	D	E
1			X		
2	X				
3		X			
4				X	
5	X	X	X	X	X
6	X		X	X	
7		X		X	X
8		X	X	X	
9	X		X	X	
10	X		X	X	X
11	X	X	X		
12		X	X		X
13	X	X			
14				X	
15		X	X	X	X
16	X	X	X	X	X
17		X	X		
18	X	X			
19			X	X	X
20		X		X	
21			X		
22	X	X			X
23				X	
24				X	
25			X		
26				X	
27		X			
28	X	X			X

Chapitre II : Introduction à la thermodynamique et probabilités

i. QCM (14 questions)

Q II-01. (Adapté à Paris 6 en UE3)

Dans un jeu TV, des participants doivent tirer parmi un ensemble de 20 boules distinguables uniquement par la couleur, dont 3 de couleur noire et 17 de couleur rouge. Chacun tire une boule à son tour sans prendre soin de la remettre. On appelle p la probabilité de tirer une boule noire. Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) juste(s) ?

- A. L'ensemble des possibilités en tirant toutes les boules à la suite est $n! = 20!$
- B. Cet ensemble de possibilités correspond à une permutation.
- C. Cet ensemble de possibilités correspond à un arrangement
- D. La probabilité de tirer une boule rouge pour le premier participant est de $3/17$
- E. $p = 3/20$

Q II-02. (Adapté à Paris 6 en UE3)

Supposons à présent qu'un participant puisse tirer 3 boules d'un coup. On définit une variable aléatoire discrète X : nombre de boules noires tirées, ainsi que n , le nombre total de boules. Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) juste(s) ?

- A. L'ensemble des possibilités de tirage correspond à une combinaison
- B. L'ensemble des possibilités de tirage correspond à un arrangement
- C. L'ensemble des possibilités de tirage correspond à : $\frac{20!}{3!17!}$
- D. Cette variable aléatoire suit une loi binomiale telle que : $p(X=k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$
- E. Cette variable aléatoire suit une loi binomiale telle que : $p(X=k) = \binom{k}{n} p^n (1-p)^{k-n}$

Q II-03. (Adapté à Paris 6 en UE3)

On s'intéresse à présent à la probabilité de tirer k boules noires $p(X=k)$. Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) juste(s) ?

- A. La probabilité de ne tirer aucune boule noire correspond à : $p(X=0) = \left(\frac{17}{20}\right)^{20}$
- B. La probabilité de tirer 1 boule noire correspond à : $p(X=1) = 20 * \frac{3}{20} * \left(\frac{17}{20}\right)^{19}$
- C. La probabilité de tirer 2 boules noires correspond à : $p(X=2) = \binom{20}{2} * \left(\frac{3}{20}\right)^2 * \left(\frac{17}{20}\right)^{18}$
- D. La probabilité de tirer 2 boules noires correspond à : $p(X=2) = 2 * p(X=1)$
- E. La probabilité de tirer strictement moins de 3 boules noires est : $p(X=0) + p(X=1) + p(X=2)$