

MINISTERE DE L'INTERIEUR

**Direction des ressources et des
compétences de la police nationale**

**Secrétariat général pour
l'administration de la police
SGAP OUEST**

**Direction des ressources humaines
Bureau zonal du recrutement**

Cadre réservé à l'examineur

NOTE : _____

Pour la Commission de surveillance
(deux membres)

PARTIE A ENCOLLER

PARTIE A ENCOLLER

Nom et prénoms : _____

Date de naissance : _____

Adresse : _____

Affectation : _____

**CONCOURS D'AGENT SPECIALISE DE
POLICE TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE**

Session du 10 septembre 2013

EPREUVE N° 1 – ADMISSIBILITE

**QUESTIONNAIRE A REPONSE UNIQUE
PERMETTANT D'APPRECIER LES
CONNAISSANCES DU CANDIDAT EN
MATHÉMATIQUES, SCIENCES ET VIE DE LA
TERRE – BIOLOGIE, CHIMIE - PHYSIQUE**

Durée : 2 heures – coefficient 2

Toute note inférieure à 5 est éliminatoire

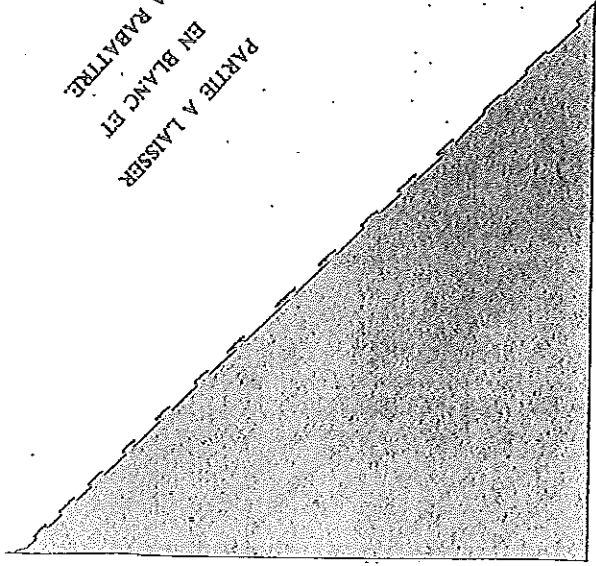
**Ce questionnaire comporte 13 pages numérotées de
1 à 13 hors la page de garde. Les candidats sont
invités à vérifier qu'ils sont en possession de
l'intégralité du sujet.**

Toutes les questions sont indépendantes.

**La présentation des résultats et le soin seront pris en
compte dans la notation.**

**Sous peine d'annulation de leur épreuve, les
candidats ne devront faire apparaître aucun signe
ou mention pouvant permettre l'identification des
copies.**

PARTIE A LAISSER
EN BLANC ET
A RABATIRE



MATHEMATIQUES

Ce thème comporte 40 questions notées 1 point (1 seule réponse par question)

1) Le nombre 158 est un multiple de :

- 2
- 3
- 5
- 7

2) Que vaut $5 - 6 : 2 + 4$?

- 3,5
- 6
- 2
- 4

3) Quel est l'inverse de $\frac{2}{5}$?

- $-\frac{2}{5}$
- $\frac{5}{2}$
- 2,5
- 2,5

4) En utilisant 42 roses et 36 tulipes, quel est le nombre maximal de bouquets identiques que l'on peut former ?

- 2
- 3
- 6
- 12

5) $\frac{3}{5} + \frac{3}{5} \times \frac{2}{3} =$

- $\frac{6}{5}$
- $\frac{9}{20}$
- $\frac{12}{30}$
- 1

6) $(a^4 \times a^{-2})^{-1} : a^3$ est égal à :

- a^4
- a^{-5}
- a^5
- a^{-24}

7) L'écriture scientifique de 65 100 000 est :

- $6,51 \times 10^7$
- 651×10^5
- $6,51 \times 10^{-7}$
- 651×10^{-5}

8) Quelle est le PGCD (plus grand diviseur commun) de 240 et 375 ?

- 5
- 15
- 25
- 35

9) $(3x - 2)^2$ est égal à :

- $9x^2 - 4$
- $3x^2 - 12x - 4$
- $9x^2 - 12x + 4$
- $9x^2 + 12x - 4$

10) Un véhicule effectue 50 km en 2h puis 100 km en 3 h. Sa vitesse moyenne sur l'ensemble du trajet est :

- 25 km/h
- 30 km/h
- 33 km/h
- 68 km/h

11) $6 - 4(x - 2)$ est égal à :

- $2x - 4$
- $14 - 4x$
- $-2 - 4x$
- $6 - 2x$

12) Quelle est l'expression factorisée de $4x^2 - 12x + 9$?

- $(2x + 3)(2x - 3)$
- $(2x + 3)^2$
- $(2x - 3)^2$
- on ne peut pas factoriser cette expression

13) Pour $x = -2$, l'expression $5x^2 + 2x - 3$ est égale à :

- 13
- 27
- 17
- 17

14) Le nombre 1 est solution de l'inéquation :

- $-2x + 1 \leq -3$
- $5x + 3 < 9$
- $2x + 4 \geq 8$
- $4x - 3 > 7$

15) $\frac{4 \times 10^{-3}}{5 \times 10^2}$ est égal à :

- 0,000 000 8
- 8×10^{-6}
- $0,8 \times 10^{-6}$
- 8×10^{-7}

16) $\sqrt{500} - \sqrt{45}$ est égal à

- $7\sqrt{5}$
- $\sqrt{455}$
- 15,65
- $91\sqrt{5}$

17) Les solutions de $(3x - 2)(x + 5) = 0$ sont :

- $\frac{2}{3}$ et -5
- $\frac{3}{2}$ et -5
- $-\frac{2}{3}$ et 5
- $-\frac{3}{2}$ et 5

18) En 3^{ème} A, sur 30 élèves, il y a 40% de filles. En 3^{ème} B, sur 20 élèves, il y a 60% de filles. Lorsque les deux classes sont réunies, quel est alors le pourcentage de filles ?

- 24%
- 36%
- 48%
- 50%

19) La moyenne de cette série de valeurs : 7 ; 8 ; 8 ; 12 ; 12 ; 14 ; 15 ; 15 ; 44 est égale à :

- 9
- 12
- 13,5
- 15

20) Diminuer un prix de 15% revient à :

- multiplier ce prix par 1,15
- diviser ce prix par 0,85
- diviser ce prix par 1,15
- multiplier ce prix par 0,85

21) Un article coûtant 120 € baisse de 5%. Quel est son nouveau prix ?

- 6 €
- 119,5 €
- 114 €
- 126 €

22) Une voiture roule à la vitesse constante de 90km/h. En combien de temps parcourt-elle 150 km ?

- 2h 00 min
- 1h 36 min
- 140 min
- 100 min

23) Un jeu de construction est composé de 5 cubes bleus, 3 cubes rouges, 7 cubes verts, 2 cubes jaunes et 8 cubes blancs. Tous les cubes sont identiques, indiscernables au touché et rangés dans un sac opaque. On tire au hasard un cube. La probabilité d'obtenir un cube dont la couleur est l'une des couleurs du drapeau français est :

- 0,25
- 0,4
- 0,64
- 0,75

24) Dans un triangle rectangle, pour calculer la longueur de l'hypoténuse, on utilise :

- le théorème de Thalès
- la réciproque du théorème de Pythagore
- le théorème de Pythagore
- la réciproque du théorème de Thalès

- 25) Dans un triangle rectangle, on veut calculer la valeur de l'un des angles aigus. On connaît la longueur du côté opposé et du côté adjacent à cet angle. On utilise alors :
- le cosinus
 - le sinus
 - la tangente
 - le théorème de Pythagore
- 26) IJK est un triangle rectangle en I tel que $IK = 2,7$ cm et $KJ = 4,5$ cm. La longueur du côté IJ est alors :
- 12,96 cm
 - 3,6 cm
 - 1,8 cm
 - 5,2 cm
- 27) On rappelle la formule du volume d'une boule de rayon r : $V = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$.
Le volume exact en cm^3 d'une boule de rayon 3 cm est :
- $12\pi \text{ cm}^3$
 - $37,68 \text{ cm}^3$
 - $36\pi \text{ cm}^3$
 - $113,04 \text{ cm}^3$
- 28) La section d'un cylindre de révolution par un plan parallèle à son axe est :
- un cercle
 - un trapèze
 - un rectangle
 - une ellipse
- 29) La section d'une pyramide, dont la base est un carré, par un plan parallèle à sa base est :
- un parallélogramme non rectangle
 - un triangle isocèle
 - un rectangle non carré
 - un carré
- 30) Un rectangle $A'B'C'D'$ d'aire 24 cm^2 est l'agrandissement à l'échelle 1,25 d'un rectangle ABCD.
L'aire du rectangle ABCD est :
- $15,36 \text{ cm}^2$
 - $19,2 \text{ cm}^2$
 - 30 cm^2
 - $37,5 \text{ cm}^2$
- 31) Le théorème de Thalès sert :
- à calculer une longueur
 - à démontrer qu'un triangle est rectangle
 - à démontrer que deux droites sont parallèles
 - à calculer la mesure d'un angle
- 32) Henri a reçu pour son anniversaire un bocal cylindrique dont la base possède un diamètre de 30 cm. Il décide de le remplir partiellement d'eau puis d'y plonger son poisson rouge préféré. Il remarque alors que la hauteur de l'eau contenue dans le bocal a augmenté de 3 mm. Avec les données du problème :
- on ne peut rien calculer
 - on peut calculer le volume du poisson rouge
 - on peut calculer le volume du bocal
 - on peut calculer le volume d'eau qu'il avait mis au début

33) Dans le triangle ABC rectangle en A, on donne $AB = 6$ cm et $BC = 12$ cm. Alors la valeur arrondie au degré près de l'angle \widehat{ACB} est :

- 30°
- 53°
- 60°
- 90°

34) Dans le triangle ABC, on a M appartient à [AB], N appartient à [AC], et (MN) parallèle à (BC), alors d'après le théorème de Thalès :

- $\frac{AB}{AM} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$
- $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{BC}{MN}$
- $\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} = \frac{MN}{BC}$
- $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$

35) Soit un cercle de centre O, et A, B, C et D quatre points distincts de ce cercle. On donne $\widehat{ACB} = 27^\circ$. Alors l'angle \widehat{ADB} mesure :

- 90°
- 53°
- 27°
- on ne peut pas savoir

36) Soit un cercle de centre O, et A, B et C trois points distincts de ce cercle. On donne $\widehat{ACB} = 56^\circ$. Alors l'angle \widehat{AOB} mesure :

- 180°
- 124°
- 112°
- on ne peut pas savoir

37) A et B sont symétriques par rapport à la droite (d). Alors la droite (d) est :

- la bissectrice du segment [AB]
- la médiatrice du segment [AB]
- la médiane du segment [AB]
- la hauteur du segment [AB]

38) Soit f une fonction affine. Sa forme générale est :

- $f(x) = ax$
- $f(x) = ax^2$
- $f(x) = ax^2 + b$
- $f(x) = ax + b$

39) La représentation graphique d'une fonction affine est :

- une droite
- une hyperbole
- une parabole
- une ellipse

40) L'image de 2 par la fonction affine définie par $f(x) = -3x + 4$ est :

- 1
- 2
- 1
- 2

BIOLOGIE

Ce thème comporte 30 questions notées 1 point (une seule réponse par question)

1. Les caractères héréditaires :
 - sont visibles dans la cellule œuf
 - changent parfois sous l'action du milieu de vie, ces changements sont eux-mêmes héréditaires
 - dépendent d'une information héritée des parents
 - ne se transmettent pas de génération en génération
2. Les chromosomes :
 - sont toujours observables dans les cellules, à l'aide d'un microscope
 - sont le support d'un seul gène
 - sont formés d'un filament d'ADN enroulé
 - sont en nombre différent chez un homme et chez une femme
3. En l'absence d'anomalies chromosomiques, le caryotype dans l'espèce humaine comporte :
 - toujours 23 paires de chromosomes homologues chez la femme
 - 46 paires de chromosomes au total
 - un seul chromosome X chez la femme
 - un chromosome de plus chez l'homme que chez la femme
4. Une anomalie chromosomique :
 - est toujours due à la présence d'un chromosome supplémentaire dans le caryotype
 - montre qu'il n'existe pas de relations entre chromosomes et caractères
 - a pour origine une répartition inégale des chromosomes lors de la formation des cellules sexuelles participant à la fécondation
 - n'a pas de conséquences sur le développement de l'embryon
5. Un gène :
 - existe en une seule version
 - peut exister dans une cellule en deux versions, une sur chaque chromosome d'une même paire
 - n'occupe pas la même position sur les deux chromosomes d'une paire
 - détermine l'apparition de plusieurs caractères
6. Deux allèles d'un même gène occupent :
 - des positions différentes sur un même chromosome
 - des positions différentes sur les deux chromosomes d'une paire
 - la même position sur des chromosomes appartenant à des paires différentes
 - la même position sur les deux chromosomes d'une paire
7. L'ADN est une molécule :
 - située dans la membrane des cellules
 - constitutive des chromosomes
 - dont la quantité ne varie pas dans chaque cellule au cours de la division cellulaire
 - qui porte la même information génétique pour tous les allèles d'un même gène
8. Au cours de la division cellulaire, chaque nouvelle cellule :
 - reçoit la moitié de l'information génétique contenue dans la cellule initiale
 - reçoit la totalité de l'information génétique contenue dans la cellule initiale
 - reçoit la moitié des chromosomes simples contenus dans la cellule initiale
 - est prête à se multiplier immédiatement à nouveau

9. Un spermatozoïde humain normal contient :

- 23 chromosomes au total
- 2 chromosomes sexuels
- 46 chromosomes au total
- toujours un chromosome sexuel Y

10. Lors de la fécondation :

- chaque parent transmet à son enfant la totalité des allèles contenus dans ses propres cellules
- sont réunis les allèles d'un spermatozoïde et ceux d'un ovule
- les allèles apportés par l'ovule et ceux apportés par le spermatozoïde sont les mêmes
- le spermatozoïde apporte à la cellule œuf la moitié des gènes de l'espèce humaine

11. Dans l'histoire de la vie :

- tous les groupes d'êtres vivants ayant existé subsistent encore aujourd'hui
- la vie n'existait au début de son évolution que sur les continents
- la vitesse de renouvellement des espèces est constante au cours des temps géologiques
- il existe une origine commune à tous les êtres vivants

12. Les crises de la biodiversité :

- sont caractérisées par la disparition de toutes les espèces vivantes
- ne sont jamais liées à des changements environnementaux
- sont souvent suivies de périodes de diversification
- ne sont pas utilisées pour découper les temps géologiques en ères

13. L'Homme :

- n'appartient pas au groupe des Primates,
- partage près de 99% de son information génétique avec le Chimpanzé
- descend du singe
- n'a pas évolué selon les mêmes règles que les autres êtres vivants

14. L'évolution de la vie :

- résulte de l'apparition de caractères nouveaux à l'origine de nouvelles espèces
- est perceptible à l'échelle humaine
- n'est pas due à des modifications de l'information génétique
- s'est faite sans aucun renouvellement des espèces

15. Par rapport à une espèce dont elle serait issue, une espèce nouvelle présente :

- uniquement des caractères nouveaux
- des caractères ancestraux et des caractères nouveaux
- uniquement des caractères ancestraux
- des individus toujours capables de se reproduire avec ceux de l'espèce ancestrale.

16. Les micro-organismes de notre environnement :

- sont observables à l'œil nu
- sont parfois pathogènes
- sont tous détruits par les antibiotiques
- sont uniquement des virus

17. La contamination se produit quand :

- les micro-organismes se multiplient dans le sang
- les micro-organismes traversent la peau ou les muqueuses,
- les micro-organismes sont détruits par le système immunitaire.
- les premiers symptômes de la maladie apparaissent

18. L'asepsie est :

- une méthode curative consistant à détruire les microbes par exemple dans une plaie
- une méthode préventive visant à protéger l'organisme de toute contamination
- un médicament permettant d'éliminer les bactéries
- permet de lutter contre une infection

19. La phagocytose :
- est une réaction immunitaire lente et spécifique
 - permet le plus souvent de stopper l'infection
 - est réalisée par toutes les cellules immunitaires
 - est moins efficace si les micro-organismes sont neutralisés par des anticorps.
20. Un anticorps :
- est une cellule immunitaire présente dans le sang
 - est fabriqué par les lymphocytes T
 - est une molécule capable de se fixer spécifiquement sur un antigène
 - peut se fixer sur des antigènes différents
21. Le rôle des lymphocytes T dans le système immunitaire est :
- de produire des anticorps
 - de détruire des antigènes par phagocytose
 - de détruire par contact les micro-organismes présents dans le sang
 - de détruire par contact les cellules infectées par un virus
22. La vaccination :
- est une méthode curative d'urgence pour juguler une infection
 - consiste à injecter des anticorps dans l'organisme
 - prépare nos défenses à lutter contre un type de micro-organisme
 - est une méthode d'immunisation non spécifique
23. Une personne est séropositive :
- uniquement, si elle est atteinte du SIDA
 - si elle présente dans son sang des anticorps contre un antigène spécifique
 - uniquement, si elle présente dans son sang des anticorps spécifiques du VIH
 - si elle présente dans son sang des antigènes
24. Le SIDA
- est une déficience acquise du système immunitaire
 - est dû à un virus qui parasite toutes les cellules de l'organisme
 - est dû à un virus qui se transmet par voie cutanée
 - est caractérisé par des symptômes qui apparaissent dès la contamination
25. La biodiversité se définit comme :
- la réduction du nombre d'espèces vivantes
 - la diversité des espèces vivantes
 - l'augmentation du nombre d'espèces vivantes
 - la stabilité du nombre d'espèces vivantes
26. Après une greffe, le traitement immunosuppresseur est nécessaire :
- uniquement dans le cas d'une allogreffe
 - dans tous les cas de greffe
 - dans le cas d'une autogreffe
 - seulement dans le cas d'une greffe de rein
27. A partir du sang prélevé dans le cadre d'un don, on extrait :
- uniquement le plasma
 - uniquement les plaquettes
 - uniquement les leucocytes
 - le plasma, les plaquettes et les hématies
28. Dans le cadre de la FIVETE :
- la fécondation a lieu dans les voies génitales de la femme
 - on transplante des ovules fécondés dans l'utérus d'une femme
 - on choisit le spermatozoïde à injecter dans l'ovule
 - on injecte du sperme dans le vagin d'une femme

29. Les énergies fossiles :

- sont une source d'énergie inépuisable
- sont une source d'énergie non renouvelable à l'échelle humaine
- voient leur consommation en constante diminution
- constituent d'importantes réserves, en augmentation dans le monde

30. La pollution de l'eau provient :

- uniquement de l'industrie
- entre autres de l'utilisation massive des pesticides, des engrais et de l'industrie
- de l'irrigation massive
- des stations d'épuration

SCIENCES PHYSIQUES

Ce thème comporte 30 questions notées 1 point (une seule réponse par question)

1. Quel métal est attiré par un aimant ?
 - zinc
 - aluminium
 - fer
 - cuivre
2. Parmi la liste suivante, quel objet permet le passage du courant ?
 - un pic en bois
 - une règle métallique
 - un bouchon en plastique
 - une bouteille en verre
3. Dans un circuit, le courant électrique circule :
 - du nord vers le sud
 - du pôle + vers le pôle - du générateur
 - du pôle - vers le pôle + du générateur
 - du pôle + vers le pôle - de l'interrupteur
4. Quelle est la couleur du métal cuivre ?
 - gris
 - rose-orangé
 - noir
 - jaune
5. Sur un oscilloscope, on relève la période d'une tension, de valeur 20 ms. Quelle est la valeur de la fréquence ?
 - $f = 20 \text{ Hz}$
 - $f = 50 \text{ Hz}$
 - $f = 100 \text{ Hz}$
 - $f = 200 \text{ Hz}$
6. Le passage d'un courant électrique dans une solution est dû à un déplacement :
 - d'électrons
 - d'atomes
 - d'ions
 - de molécules
7. Lors du passage du courant dans une solution aqueuse :
 - les molécules se dirigent dans le sens du courant électrique
 - les ions négatifs se dirigent dans le sens du courant électrique
 - les ions positifs se dirigent dans le sens du courant électrique
 - tous les ions se dirigent dans le même sens
8. Les constituants d'un atome sont :
 - des cations et des anions
 - un noyau et des ions
 - un noyau et des électrons
 - des ions et des électrons
9. L'ion sulfate SO_4^{2-} est présent dans de nombreuses eaux minérales.
 - il comporte 4 atomes de soufre
 - c'est un cation
 - il comporte 4 atomes d'oxygène
 - il présente 8 charges électriques négatives

10. Pour vérifier la présence d'ions chlorure dans une solution, on utilise :
- une solution d'acide chlorhydrique
 - un thermomètre
 - une solution de nitrate d'argent
 - un voltmètre

11. Le pH d'un jus de citron est de 2,5. Le jus de citron est :
- basique
 - amer
 - acide
 - neutre

12. Sur un ordinateur portable, on lit : +19V ; 1,58A ; 30W.
A quelle grandeur correspond la valeur 30W ?
- une force
 - une température
 - une puissance
 - une énergie

13. Une bouteille d'acide chlorhydrique présente le pictogramme suivant :



Quelle est sa signification ?

- toxique
 - corrosif
 - inflammable
 - explosif
14. L'atome de fer perd 2 électrons, il se transforme alors en :
- F^{2+}
 - Fe_2^-
 - Fe^{2+}
 - Fe_2^+
15. Une solution d'acide chlorhydrique :
- contient essentiellement des ions chlorure et des ions hydroxyde
 - contient essentiellement des ions chlorures et des ions hydrogène
 - contient essentiellement des ions hydroxyde et des ions hydrogène
 - ne contient pas d'ions
16. On visualise sur l'écran d'un oscilloscope une tension sinusoïdale dont le motif correspond à 4 divisions. La durée de balayage est de 2 ms/div et la sensibilité verticale est de 5 V/div.
Quelle est la valeur de la période de cette tension ?
- $T = 8 \text{ ms}$
 - $T = 20 \text{ ms}$
 - $T = 8 \text{ V}$
 - $T = 4 \text{ ms}$
17. Le rôle d'une pile est de transformer :
- l'énergie électrique en énergie chimique
 - l'énergie chimique en énergie électrique
 - l'énergie thermique en énergie électrique
 - l'énergie électrique en énergie thermique

18. L'éthanoate d'isoamyle est une espèce chimique qui se trouve dans l'arôme de banane. Sa formule chimique est $C_7H_{14}O_2$. Quelle est la formule de l'éthanoate d'isoamyle synthétisé en laboratoire ?
- $C_{14}H_{28}O_4$
 - $C_7H_{14}O_2$
 - Ba
 - C_7H_{16}
19. Une astronaute pèse 64 kg sur la Terre. Quelle est sa masse sur la Lune ?
- la même soit 64 kg
 - 6 fois plus soit 384 kg
 - 6 fois moins soit 11 kg
 - additionnée de 6 soit 70 kg
20. La tension délivrée par une prise de courant est :
- nulle
 - continue
 - alternative
 - progressive
21. Lors de la réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer, les produits formés sont :
- une solution de sulfate de fer et du dihydrogène
 - de l'eau
 - une solution de chlorure de fer et du dihydrogène
 - une solution de chlorure de fer et du dioxygène
22. La puissance et l'énergie sont reliées par :
- $P = E \cdot t$
 - $E = P \cdot t$
 - $P + E = t$
 - $E = Pt$
23. La masse d'un homme est de 85 kg. Sur la Lune, il a un poids de 136 N. Quelle est la valeur de l'intensité de la pesanteur sur la Lune ?
- $g = 9,8 \text{ N/kg}$
 - $g = 1,6 \text{ N/kg}$
 - $g = 136 \text{ N/kg}$
 - $g = 85 \text{ N/kg}$
24. La fréquence d'une tension :
- représente le nombre de périodes par minute
 - s'exprime en volt
 - est égale à l'inverse de la période
 - s'exprime en seconde
25. L'énergie cinétique est donnée par la relation :
- $E_c = m \cdot v$
 - $E_c = 12 m \cdot v^2$
 - $E_c = 12 m \cdot v$
 - $E_c = v^2 m$
26. Un électron :
- est électriquement neutre
 - porte une charge électrique positive
 - porte une charge électrique négative
 - n'est pas chargé électriquement

27. Si la vitesse d'une voiture passe de 30 km/h à 90 km/h, son énergie cinétique est multipliée par :

- 9
- 3
- 2
- 1

28. La gravitation est une interaction entre deux objets ayant une masse, qui est :

- attractive
- électrique
- répulsive
- magnétique

29. Un motard roule à 90 km/h et un obstacle surgit devant lui. La distance d'arrêt D_A est égale à la somme de la distance de réaction D_R et de la distance de freinage D_F .

La distance de réaction D_R :

- dépend de l'état du conducteur
- est inversement proportionnelle à la vitesse
- dépend de la qualité des freins
- dépend de l'état de la route

30. On reprend la même situation qu'à la question précédente.

La distance de freinage D_F :

- dépend de l'état du conducteur
- est inversement proportionnelle à la vitesse
- ne dépend pas de la qualité des freins
- dépend de l'état de la route

