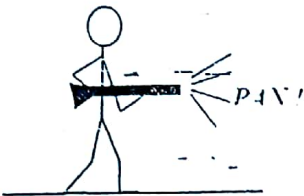


Exercice 4:



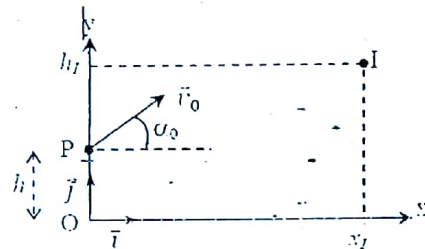
Le schéma représente le système S (supposé pseudo isolé) constitué par un tireur, sa carabine et la balle. Lors du tir on peut décomposer le système en-deux sous-systèmes : le sous-système A {tireur + carabine} et le sous-système B {la balle}. On note $\vec{P}\vec{A}$ (respectivement $\vec{P}\vec{B}$) la quantité de mouvement de A (respectivement de B).

Données : $m_s = 80 \text{ kg}$; $m_c = 80 \text{ kg}$; $m_n = 8,0 \text{ g}$; $v_n = 3000 \text{ km.h}^{-1}$;

- La quantité de mouvement $\vec{P}\vec{S}$ de S se conserve.
- Après le tir, on a $\vec{P}\vec{A} = -\vec{P}\vec{B}$
- La valeur de P_B , après le tir, est de 87 kg.m.s^{-1} .
- Le tireur est repoussé vers l'arrière avec une vitesse de $0,3 \text{ km.h}^{-1}$.

Exercice 5:

À un instant de date $t = 0$, on lance un projectile A d'un point P de coordonnées $(0; h)$ avec une vitesse initiale V_0 dans une direction qui fait un angle α_0 avec l'horizontale. Le point O , origine du repère (O, i, j) , est situé au niveau du sol. Au même instant ($t = 0$), on laisse tomber, sans vitesse initiale, un projectile B d'un point I de coordonnées $(x_I; h_I)$. On admet que les projectiles A et B sont en chute libre, le champ de pesanteur g étant supposé uniforme. Les projectiles A et B se rencontrent avant de toucher le sol à la date t_1 . Les équations horaires sont :



Pour le projectile A

$$\begin{cases} x_A(t) = v_0 \cdot t \cdot \cos(\alpha_0) \\ y_A(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \cdot t \cdot \sin(\alpha_0) + h \end{cases}$$

Pour le projectile B

$$\begin{cases} x_B(t) = x_I \\ y_B(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + h_I \end{cases}$$

Données : $v_0 = 5,0 \text{ m.s}^{-1}$; $\alpha_0 = 45^\circ$; $h = 5,0 \text{ m}$; $x_I = 1,0 \text{ m}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$;

-a) Pour que les deux projectiles se rencontrent avant de toucher le sol, il faut que

$$\frac{x_I}{v_0 \cdot \cos(\alpha_0)} < \sqrt{\frac{2h_I}{g}} \quad \text{et} \quad \sin(\alpha_0) = \frac{h_I - h}{v_0 \cdot t_1}$$

- La durée t_1 est de $0,28 \text{ s}$.
- Les deux projectiles se rencontrent à l'ordonnée $5,4 \text{ m}$.
- Les coordonnées du point I sont : $x_I = 1,0 \text{ m}$ et $h_I = 6,0 \text{ m}$.



UFR - Sciences de l'Ingénieur

TESTS D'ENTREE 2016-2016 EPRUEVE DE PHYSIQUE

Durée : 1h 45mn

L'usage de tout document ou formulaire est interdit. L'épreuve porte sur cinq (5) exercices dont chacun comporte quatre (4) affirmations répétées par les lettres a, b, c, d. Vous devez indiquer pour chacune d'elles si elle est vraie (V) ou fausse (F). Toute réponse exacte rapporte un point. Toute réponse inexacte entraîne le retrait d'un point. Le candidat consignera ses réponses à la dernière page de l'épreuve.

Exercice 1 :

Sur la piste d'un porte-avions, la poussée des moteurs d'un avion, de type « super étandard », est insuffisante pour le décollage. Il est donc nécessaire d'utiliser une catapulte qui exerce une force horizontale \vec{F} dirigée vers l'avant. L'avion atteint alors une vitesse de 50 m/s en 2,5 s. Le référentiel est le porte-avion navigant à vitesse constante sur une trajectoire rectiligne.

Données :

Poussée des moteurs d'un avion : $T = 50.10^3 \text{ N}$

Masse d'un avion : $m = 6500 \text{ kg}$.

Longueur de la piste du porte-avions : $L = 50 \text{ m}$

Intensité de pesanteur : $g = 10 \text{ N/kg}$

- Le référentiel utilisé est un référentiel galiléen.
- L'accélération de l'avion vaut en bout de piste 20 m.s^{-2} .
- La résultante des forces exercées sur l'avion $\Sigma \vec{F}$ a pour valeur $1,3.10^5 \text{ N}$.
- La force \vec{F} exercée par la catapulte a une intensité $F = 8,0.10^4 \text{ N}$.

Exercice 2 :

Données :

Intensité de pesanteur $Tg = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

Constante de Planck : $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$

- L'énergie cinétique d'une voiture de masse $m = 500 \text{ kg}$ se déplaçant à la vitesse $v = 10 \text{ m.s}^{-1}$ est $E_c = 2,5.10^7 \text{ J}$.
- L'énergie potentielle d'un oiseau de masse $m = 200 \text{ g}$ volant à 150 m au dessus du sol, pris comme origine de l'axe vertical orienté vers le haut, est $E_p = 300 \text{ J}$.
- L'énergie mécanique d'une luge glissant à vitesse constante sur une piste enneigée se conserve tout au long du mouvement.
- Pour une même transition entre deux niveaux d'énergie d'un atome, l'énergie absorbée est plus importante que l'énergie émise. α

Exercice 3 :

Un joueur lance une bille métallique verticalement vers le haut. Les frottements dus à l'air sont négligés. L'axe vertical (Oz) est dirigé vers le haut. La date $t = 0$ est l'instant où la bille quitte la main du joueur. L'altitude z est alors égale à 0 et la vitesse initiale $v_0 = 5 \text{ m.s}^{-1}$.

Données :

Masse de la bille : $m = 20 \text{ g}$

Champ de pesanteur : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

- La bille est en chute libre.
- L'équation horaire du mouvement sur l'axe vertical s'écrit : $Z(t) = -5t^2 + 5t + 5$
- À la date $t = 1 \text{ s}$, le joueur reçoit la bille dans la main toujours à l'altitude $z = 0$.
- Le travail du poids est toujours résistant.

Mama dou-Sau

TIPLES	symbole
E	
P	
T	

UNITES SYSTEME INTERNATIONAL			
Nom de la grandeur	Nom de l'unité	symbole	
Unités fondamentales			
Longueur	mètre	m	
Temps	seconde	s	
Intensité de courant électrique	ampère	A	
Température	kelvin	K	
Quantité de matière	mole	mol	
Force	newton	N	
Angle plan	radian	rad	
Unités dérivées			
Aire ou superficie	mètre carré	m ²	
Volume	mètre cube	m ³	
Vitesse	mètre par seconde	m/s	
Vitesse angulaire	radian par seconde	rad/s	
Moment d'une force	newton.mètre	N.m	
Moment d'inertie	kilogramme.mètre carré	kg.m ²	
Unités mécaniques			
Travail, énergie, quantité de chaleur	joule	J	
Puissance	watt	W	
pression	pascal	Pa	
Unités électriques			
Force électromotrice et différence de potentiel (ou tension)	volt	V	
Résistance électrique	ohm	Ω	
Intensité de champ électrique	volt par mètre	V/m	
Conductance électrique	siemens	S	
Quantité d'électricité, charge électrique	coulomb	C	
Résistivité	ohm.mètre	Ω.m	
Unités thermiques			
Capacité thermique	joule par kelvin	J/K	
Capacité thermique massique	joule par kilogramme.kelvin	J/kg.K	
Unités optiques			
Vergence	dioptrie	D	
Unités de temps			
Fréquence	hertz	Hz	

MULTIPLES		
facteur	préfixe	symbole
10 ¹⁸	exa	E
10 ¹⁵	péta	P
10 ¹²	téra	T
10 ⁹	giga	G
10 ⁶	méga	M
10 ³	kilo	k
10 ²	hecto	h
10	déca	da

SOUS - MULTIPLES		
facteur	préfixe	Symbole
10 ⁻¹	déci	d
10 ⁻²	centi	c
10 ⁻³	milli	m
10 ⁻⁶	micro	μ
10 ⁻⁹	nano	n
10 ⁻¹²	pico	p
10 ⁻¹⁵	femto	f
10 ⁻¹⁸	atto	a

AUTRES UNITES - D'ENERGIE	
1 kW.h = 3, 6.10 ⁶ J	
1 W.h = 3600 J	
1 thermie = 239.10 ³ J	
1 erg = 10 ⁻⁷ J	
1 calorie = 4,185 J (ancienne unité)	
1 eV = 1,602.10 ⁻¹⁹ J	
1 tonne de pétrole libère 4.10 ¹⁰ J	
1 tonne de charbon libère 3.10 ¹⁰ J	
1 mètre cube de gaz libère 3,7.10 ⁷ J	
1 g d'uranium 235 libère 8.10 ¹⁰ J	
1 tonne de TNT libère 1,5.10 ¹⁰ J	

Il existe des unités très utilisées en Physique et en Mathématique, mais qui ne font pas partie du système international.

Citons :

• Pour les angles :

le degré ($\pi \text{ rad} = 180^\circ$) ;
la minute ($1^\circ = 60'$) ;
la seconde ($1' = 60''$)

• Pour le temps

la minute (1 min = 60 s) ;
l'heure (1 h = 60 min)

Autres unités

Signalons à titre indicatif qu'il existe un certain nombre d'unités, qui n'étant pas utilisées en physique, restent légales dans des domaines d'application particuliers sans toutefois faire partie du S.I.

Le tableau ci-dessous donne quelques unités et des domaines d'application.

Unités	Domaine d'application
1 mille marin = 1852 m	Navigation (maritime ou aérienne)
1 tonneau de mer = 2,83 m ³	Tonnage des bateaux.
1 nœud = 1 mille marin/h	Navigation (maritime ou aérienne)
1 carat (ct) = 0,2 g	Masse de perles et de pierres précieuses.
1 tex (tex) = 10 ⁶ kg/m	Masse linéique des fibres textiles
1 bar = 10 ⁵ pascals	Météorologie, aéronautique.

Anciennes unités

Ci-dessous sont citées quelques unités faisant partie d'anciens systèmes d'unités et leur correspondance en unités SI.

- La calorie : 1 cal = 4,18 J.
- Le cheval-vapeur : 1 CV = 735,5 W.
- L'angstrom : 1 Å = 10⁻¹⁰ m.
- L'atmosphère : 1 atm = 101325 pascals.
- L'erg : 1 erg = 10⁻⁷ J.

Quelques unités utilisées dans les pays anglo-saxons.

Nom des mesures	Equivalence dans le système métrique
LONGUEUR	
Yard	0,9144 m
Foot (1/3 yard)	0,3048 m
Inch (1/12 de foot)	0,0254 m
Yrdong (220 yards)	220
Chain (22 yards)	
SURFACE	
Square mile (640 acres)	258,999 ha
Acre (4840 square yards)	40,4686 a
Square yard	0,8361274 m ²
Square foot	0,092903 cm ²
Square inch	6,4516 cm ²
Rood (640 acres)	10,1171 a
CAPACITE	
Gallon	4,5461 ℓ (UK) ; 3,7854 ℓ (USA)
Pint	0,5682 ℓ (UK) ; 0,47318 ℓ
MASSE	
Ton	1016,0469 kg
Short ton	907,1847 kg
Pound	0,45359237 kg
Ounce	28,349523 g

4.10¹⁰ J
1.3.10¹⁰ J
3re
3.10¹⁰ J
1.5.10¹⁰ J

3
bole

CONSTANTES PHYSIQUES INTERNATIONALES

Unité Symbole

les à des
néf. de less.
entes des
s.

Une constante physique est un grandeur dont la valeur numérique, exprimé dans un système donné d'unités est indépendante de toute évolution du monde physique.
La valeur numérique d'une constante physique est fonction du choix des unités.

Les constantes physiques fondamentales

nt seul le
ption des
elle de la
152).
nombre

- Célérité de la lumière dans le vide $c = 2,997.10^8 \text{ ms}^{-1}$
- Constante gravitationnelle $G = 6,67.10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$
- Constante d'Avogadro $N = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$
- Charge élémentaire $e = 1,60.10^{-19} \text{ C}$
- Constante de Planck $h = 6,62.10^{-34} \text{ Js}$
- Constante de Boltzmann $k = 1,38.10^{-23} \text{ JK}^{-1}$

Le valeurs de toutes les grandeurs physiques pourraient être fixées par un choix arbitraire des valeurs numériques des constantes universelles.
Certains de ces constantes n'apparaissent guère que dans une théorie particulière :
- la constante G (constante de gravitationnelle) pour décrire les interactions de gravitation ;
- la constante μ_0 pour décrire les interactions électromagnétiques.
Au contraire d'autres constantes, apparaissent dans un très grand nombre de domaines de la Physique
Par exemple : le nombre d'Avogadro, la charge élémentaire, la masse de l'électron, la constante relativiste c, la constante de Boltzmann

Constantes dérivées

- Constante des gaz parfaits $R = N_A k = 8,314 \text{ J/K.mol}$
- Constante de Faraday $k = N e = 9,648.10^4 \text{ C}$
- Longueur d'onde Compton de l'électron $\lambda_c = \frac{h}{m_e c} = 2,42631.10^{-12} \text{ m}$

Constantes utiles




















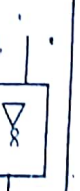








- Unité de masse atomique $1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$
- Masse du proton $m_p = 1,00727 u = 1,660.10^{-27} \text{ kg}$
- Masse du neutron $m_n = 1,00866 u = 1,67496.10^{-27} \text{ kg}$
- Masse de l'électron $m_e = 9,1095.10^{-31} \text{ kg}$
- Volume molaire (conditions normales) $V_M = 2,2414.10^{-2} \text{ m}^3$
- Pesanteur « standard » $g_0 = 9,80665 \text{ m/s}^2$
- Perméabilité du vide $\mu_0 = 4\pi.10^{-7} \text{ SI}$
- Permittivité du vide $\epsilon_0 = \frac{1}{\mu_0 c^2} = 8,8510^{-12} \text{ SI}$

$N = \frac{V \cdot g \cdot W}{V \cdot g}$
 $\rho = \frac{m}{V}$
 $G = \frac{V \cdot M}{V \cdot g}$
 $E = h \nu$

$N = \frac{1}{T}$
 $E = h \nu$
 $h = E \cdot T = \frac{E}{\nu}$

es
 α faible
tailleur

SYMBOLLES ELECTRIQUES

 Conducteur ohmique	 Résistance variable	 Potentiomètre à contact mobile	 Lampe
 Fusible	 Interrupteur ouvert	 Interrupteur fermé	 Electrolyseur
 Pile	 Générateur idéal de tension	 Générateur idéal de courant	 Moteur
 Ampèremètre	 Voltmètre	 Transformateur	 Haut - parleur
 Mise à la terre	 Mise à la masse	 Condensateur	 Amplificateur opérationnel
 Diode	 Photodiode	 Photorésistor	 Diode électroluminescente
 Diode Zener	 bobine	 Bobine avec noyau de fer	 Courant alternatif

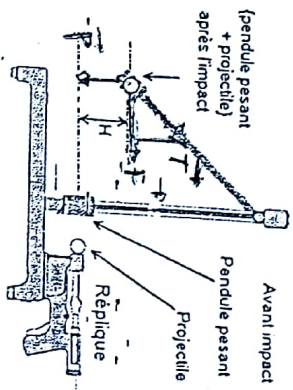


Edison,
Thomas Alva
(1847-1931).



Exercice 3

Un pendule est constitué d'une masse suspendue à un fil inextensible. On le lâche sans vitesse initiale et on néglige les frottements de l'air.



Donnée : masse du pendule $M = 50g$.

A. La période d'un pendule de longueur $l = 1m$ vaut $T = 2s$.

B. L'énergie mécanique du pendule se conserve lors des oscillations.

Un pendule balistique est un système permettant de mesurer la vitesse v d'un projectile de masse m . Le pistolet à air comprimé tire des projectiles de masse $m = 0,25g$ et le projectile reste alors attaché à la masse M du pendule balistique qui monte à une hauteur maximale de $H = 0,05m$. On prend $E_p = 0J$ dans cette position dans cette position d'équilibre du pendule.

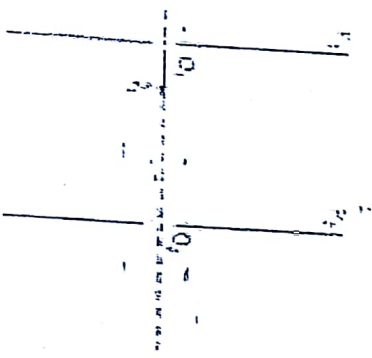
F C. L'énergie mécanique du système (projectile + pendule) est $E_{m,2} = 2,5 \cdot 10^{-2} J$.

D. La vitesse du pendule juste après le choc est $V = 1m \cdot s^{-1}$.

E. La vitesse du projectile à la sortie du pistolet vaut $V = 200m \cdot s^{-1}$.

Exercice 4

Un électron pénètre dans un champ électrique E horizontal entre les plaques P_1 et P_2 d'un condensateur plan. On néglige les frottements.



Données : $E = 5000V \cdot m^{-1}$; $O_1O_2 = 2,0cm$; $V_1 = 1m \cdot s^{-1}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19}C$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}kg$

A. Le champ électrique E doit être dirigé de P_1 vers P_2 de façon à accélérer l'électron.

B. La force F est une force conservative.

C. Le travail de la force F entre les points O_1 et O_2 vaut $W(F) = 1,6 \cdot 10^{-17}J$.

D. La vitesse de l'électron au point O_2 vaut $V_2 \approx 3,5 \cdot 10^5 m/s$.

E. Lors du mouvement, l'énergie mécanique se conserve.

Handwritten calculations for Exercise 4:

$$V_2 = \sqrt{V_1^2 + \frac{2W(F)}{m_e}}$$

$$V_2 = \sqrt{(10^{-3})^2 + \frac{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-17}}{9,1 \cdot 10^{-31}}}$$

$$V_2 \approx 3,5 \cdot 10^5 m/s$$

Les forces P_1 , F , P_2 , F_g , F_e sont conservatrices. L'énergie mécanique se conserve.



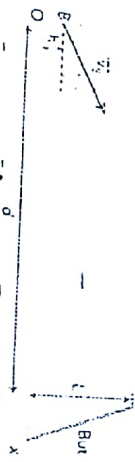
Tests d'entrée 2017 - 2018

Epreuve de Physique
 Durée : 1h 30 min

Pour chaque exercice, dites si les affirmations faites sont vraies ou fausses. Le candidat consignera ses sur la fiche réservée à cet effet (page 3).

Exercice I

Une balle de hockey sur gazon est mise en mouvement dans un référentiel terrestre. A la date $t = 0s$, la balle se trouve au point B et la vitesse initiale est donnée par le vecteur vitesse v_B



Le champ de pesanteur est supposé uniforme. Les actions de l'air sont négligées. Les équations horaires sont les suivantes :

$$\begin{cases} x(t) = 6t \\ z(t) = -5t^2 + 6t + 0,40 \end{cases}$$

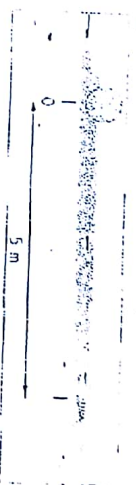
Données : La distance $d = 6,0m$, et la hauteur du but $L = 2,50m$

- Le mouvement est uniforme selon l'axe horizontal.
- La balle est au sommet de la trajectoire à date $t = 0,7s$.
- Le vecteur accélération de la balle a une intensité de $10m.s^{-2}$.
- La hauteur maximale atteinte par la balle est $z_{max} = 0,85m$.
- Le but est marqué.

Exercice 2

Une balle de golf se trouve sur le green, surface d'herbe coupée très courte. Le golfeur utilise son club pour pousser la balle, sans la soulever, et la faire tomber dans le trou situé à une distance $d = 5m$. Le golfeur exerce alors une force constante F de direction horizontale, pendant $0,1s$. la vitesse de la balle passe de $v_0 = 0$ à $v_1 = 1m.s^{-1}$.

Donnée : masse de la balle est de $50g$.



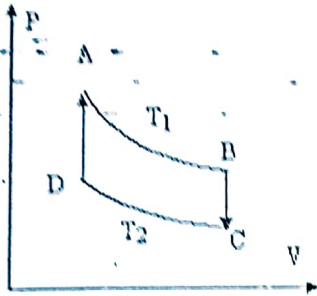
On néglige les frottements.

- L'accélération de la balle pendant la phase de poussée a pour valeur $a = 1m.s^{-2}$.
- Le club exerce une force d'intensité $F = 1N$.
- Le travail de la force exercée par le golfeur est $W(F) = 3J$.
- Pendant la phase de poussée, l'énergie mécanique se conserve.
- Le frottement en réalité une force de frottement de direction horizontale, de sens opposé au mouvement et d'intensité $f = 0,05N$.
- A la fin de la phase de poussée, la balle a un mouvement rectiligne de direction du trou et la vitesse de la balle est $v_1 = 1m.s^{-1}$.
- La balle tombe dans le trou.

TESTS D'ENTREE
EPREUVE DE PHYSIQUE (2H)

EXERCICE I: 7 pts

Deux sources de chaleur sont nécessaires pour réaliser réversiblement un cycle composé de deux isothermes AB et CD et deux isochores BC et DA. La masse de gaz est identique à celle de la première partie.



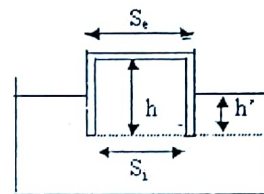
En fonction des paramètres V_A , T_1 , T_2 , P_C , établir et calculer les expressions suivantes :

1. La quantité de chaleur totale Q_1 reçue par le système au cours d'un cycle moteur réversible. (1,5pts)
2. La quantité de chaleur totale Q_2 cédée par le système au cours d'un cycle moteur réversible. (1,5pts)
3. Le rendement thermodynamique du cycle $h = -W / Q_1$. (1,5pts)
4. Exprimer le rendement thermodynamique du cycle de Carnot (les températures des sources sont égales aux températures extrêmes précédentes) ? (1,5pts)
5. Comparer les deux rendements et conclure. (1pt)

Applications numériques : $V_A = 8 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$; $P_A = 4 \cdot 10^6 \text{ Pa}$; $P_C = 10^5 \text{ Pa}$; $T_2 = 300 \text{ K}$.

EXERCICE II : 7pts

Soit un verre de forme cylindrique, de masse à vide m , de intérieure h , de section intérieure S_i et de section extérieure S_e . remplit complètement ce verre avec de l'eau, puis on ferme la libre avec la main et on retourne ce verre sur une cuve à eau, en l'enfonçant suivant une hauteur h' .



hauteur
 On
 surface

1. Donner l'expression de la pression P en tout point de la cuve. (2pts)
2. Rappeler le théorème d'Archimède. (3 pts)
3. Quelle est la force appliquée par l'opérateur sur le verre pour le maintenir en équilibre ? (2pts)

EXERCICE III : 6pts

Un point matériel repéré par ses coordonnées cartésiennes (x, y, z) a un mouvement d'équations horaires :

$$\begin{cases} x(t) = R \cos(\omega t) \\ y(t) = R \sin(\omega t) \\ z(t) = k \cdot t \end{cases}$$

1. Déterminer les équations horaires $r(t)$, $\theta(t)$, $z(t)$ en coordonnées cylindriques. Quelle renseigne l'équation $r(t)$ apporte- t- elle ? (2pts)
2. Exprimer les vecteurs vitesse \vec{V} et accélération \vec{a} dans la base cylindrique $(\vec{u}_r, \vec{u}_\theta, \vec{u}_z)$ (2pts)
3. Montrer que l'angle α formé par le vecteur vitesse \vec{V} avec le plan (Oxy) est constant. (2pts)

TESTS D'ENTREE

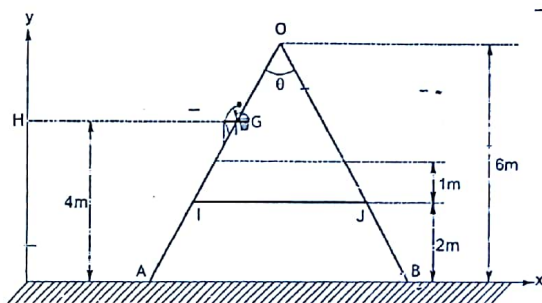
EPREUVE DE PHYSIQUE (2H)

Exercice 1 : 7pts

Les équations horaires du mouvement d'un point matériel en coordonnées cartésiennes sont données par : $x = a_0 e^{-ht} \cos(\omega t)$; $y = a_0 e^{-ht} \sin(\omega t)$; où a_0 , h et ω sont des constantes positives. On pose : $\theta = \omega t$.

- 1- Exprimer le vecteur position r en coordonnées polaires. 2pts
- 2- Donner l'équation de la trajectoire $r(\theta)$ en coordonnées polaires et représenter sommairement la trajectoire dans le plan polaire. 2pts
- 3- Déterminer les vecteurs vitesse et accélération en coordonnées polaires. 3pts

Exercice 2 : 6pts



Considérons une échelle double constituée de deux échelles simples en aluminium de 20 kg chacune. Les deux échelles sont liées par un axe parfait sans frottement en O et attachées en I et J par une corde. La corde est de poids négligeable. Le sol sur laquelle elle est posée est considéré comme parfaitement lisse et donc sans frottement. Un homme muni d'un seau a son centre de masse G sur l'échelle à une hauteur de 4m, l'ensemble pesant 80 kg. On prendra pour simplifier $g = 10 \text{ N/kg}$. Pour simplifier nos relations, on ne prendra pas en compte les forces s'exerçant en O. L'angle θ est de 60° .

1. Faire un bilan de forces s'exerçant sur l'échelle et compléter l'annexe en les faisant figurer. On explicitera les coordonnées des différentes forces dans le repère cartésien. 1,5pts
2. Rappeler les conditions d'équilibre des forces et des moments par rapport au point O. 2pts
3. Exploiter ces conditions pour établir les équations que doivent satisfaire les forces. On calculera pour cela le moment vectoriel des forces par rapport au point O. 1,5pts
4. En déduire les valeurs des réactions au sol. 1pt

Exercice 2 : 7pts

On considère deux moles de dioxygène, gaz supposé parfait, que l'on peut faire passer réversiblement de l'état initial A (P_A, V_A, T_A) à l'état final B ($P_B = 3 P_A, V_B, T_B = T_A$) par trois chemins distincts :

- chemin A1- B : transformation isotherme ;
- chemin A2- B : transformation représentée par une droite en diagramme de Clapeyron (P, V) ;
- chemin A3-B : transformation composée d'une isochore puis d'une isobare.

1. Représenter les trois chemins en diagramme de Clapeyron. 2pts

2. Calculer dans chaque cas les travaux mis en jeu en fonction de T_A . 5pts

A.N. : $T_A = 300 \text{ K}$; $R = 8,31 \text{ JK}^{-1} \text{ mole}^{-1}$.

Tests d'entrée 2015 - 2016

Epreuve de Physique

Durée : 1h 30 mn

Répondez aux dix questions en portant une croix au stylo à l'intérieur des cases correspondant aux réponses justes. Chaque question admet une ou deux réponses possibles. Exemple : si D est la seule réponse juste de la question 4 :

Q4 A B C D Annuler
A B C D Annuler

En cas d'erreur, une ligne de repentance est prévue. Si C est finalement la réponse correcte à la question 4 :

Q4 A B C D Annuler
A B C D Annuler

En dehors des croix la fiche de réponses ne doit comporter aucune annotation, tache, graffiti. Toute erreur de saisie liée au non-respect de ces règles ne sera pas révisée.

Le candidat consignera ses réponses à la dernière page de l'épreuve. Toute mauvaise réponse entrainera le retrait des points affectés à cette question.

I) On considère la grandeur physique $A = \frac{mc}{h}$ où h est la constante de Planck (qui permet de relier l'énergie E à la fréquence ν par la relation $E = h\nu$), m la masse de l'électron et c la vitesse de la lumière.

Q1. L'équation aux dimensions de A est :

- A. $[A]=m$
- B. $[A]=J.kg^{-1}.s.m^{-1}$
- C. $[A]=L$
- D. $[A]=L.M.T^{-1}$
- E. Aucune des réponses précédentes.

II) La décroissance au cours du temps d'une population d'insectes malades est donnée par une relation du type. $\frac{dP}{dt} = -kP$

Q2. L'équation différentielle ainsi obtenue admet comme équation caractéristique :

- A. $r - k = 0$
- B. $r^2 - k = 0$
- C. $r + k = 0$
- D. Aucune des réponses précédentes

Q3. La solution de ce type d'équation s'écrit (P_0 étant une constante) :

- A. $P(t) = P_0 e^{-kt}$

B. $P(t) = P_0 e^{+kt}$

C. $P(t) = P_0 \cos(kt + \varphi)$

D. Aucune des réponses précédentes.

III) Un système mécanique est constitué d'une masse m suspendue à l'extrémité d'un ressort de raideur k le long de l'axe Ox , soumise à une force de frottement visqueux de type $\vec{F} = \alpha \vec{v}$.

L'autre extrémité du ressort est excitée par un moteur vibrant à la pulsation ω . Ce dispositif est régi par l'équation différentielle

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{1}{\tau} \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = \frac{F_m}{m} \cos \omega t$$

Q4. La résolution de cette équation différentielle conduit à la (aux) relation(s) suivante(s) :

A. $x = F_m \cos(\omega t + \varphi)$

B. $r^2 + r + \omega_0^2 = 0$

C. $|x| = \frac{F_m/m}{\sqrt{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + (\omega/\tau)^2}}$

D. Aucune des réponses précédentes.

5-3- Calculer la célérité c de l'onde acoustique dans l'air. On donne $M = 29 \text{ g mol}^{-1}$; $T_0 = 298 \text{ K}$; $R = 8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ et $\gamma = 1.4$.

Question 6

On place à l'origine O du référentiel R_0 un émetteur acoustique produisant une surpression sinusoïdale de la forme $p_1(0, t) = p_m \cos(\omega t)$. L'onde correspondante en tout point M d'abscisse x et à un instant t s'écrit :

$$p_1(x, t) = p_m \cos(\omega t - kx); \text{ avec } k = \omega/c.$$

6-1- Caractériser l'onde décrite par la surpression $p_1(x, t)$.

6-2- Définir la longueur d'onde λ correspondante.

Calculer sa valeur dans l'air à la température 25°C pour un ultrason de fréquence $f = 40 \text{ kHz}$ puis pour un son audible de fréquence $f = 400 \text{ Hz}$.

Question 7

7-1- En utilisant la relation (2), exprimer le champ de vitesses $v(x, t)$ des particules fluide en fonction de la surpression $p_1(x, t)$. Exprimer la valeur maximale v_m de $v(x, t)$ en fonction de ρ_0 , c et p_m .

7-2- Calculer la valeur de v_m à la température 25°C lorsque la surpression $p_m = 8.10^{-2} \text{ Pa}$. On donne ρ_0 (air) $= 1.3 \text{ kg m}^{-3}$.

Question 8

8- Pour l'unité de surface perpendiculaire à la direction de propagation, on définit, en notation complexe l'impédance acoustique du milieu par la relation $Z = \frac{p_1(x, t)}{v(x, t)}$.

8-1- Justifier cette définition en la comparant à celle définie en électricité. Exprimer Z en fonction de c et ρ_0 . Commenter le résultat.

8-2- Calculer la valeur de $Z = Z$ pour l'air et pour l'eau à la température 25°C . On donne pour l'eau $\rho_0 = 103 \text{ kg m}^{-3}$ et $\chi_s = 4.5.10^{10} \text{ Pa}^{-1}$.

Question 9

9-1- Exprimer l'énergie cinétique volumique E_c du fluide en fonction de $v(x, t)$ et de ρ .

9-2 On définit la densité volumique d'énergie potentielle e_p par : $e_p = \frac{1}{2} \chi_s p_1^2(x, t)$

Déduire la densité volumique de l'énergie acoustique totale e en fonction de ρ et $v(x, t)$.

Question 10

10-1- Déterminer la moyenne temporelle de la densité volumique de l'énergie acoustique (e) en fonction de v_m et ρ_0 .

10-2- En admettant que l'énergie acoustique se propage à la célérité c , déduire la moyenne temporelle $\langle P \rangle$ de la puissance transmise l'onde acoustique à travers une surface S perpendiculaire à la direction de propagation en fonction de S , p_m , c et ρ_0 .

10-3- On définit l'intensité acoustique I par $I = \frac{\langle P \rangle}{S}$

Calculer I dans le cas de l'air à la température 25°C pour une surpression maximale

$p_m = 8.10^{-2} \text{ Pa}$ et une masse volumique ρ_0 (air) $= 1.3 \text{ kg m}^{-3}$.

ÉPREUVE DE PHYSIQUE

(Durée 02heures)

Si le candidat estime qu'il y a erreur dans l'énoncé, il la signale sur sa copie et continue sa composition. Le candidat peut servir d'un résultat donné par l'énoncé pour continuer sa composition. L'usage d'une machine non programmable est autorisé.

Problème :

Dans la totalité de l'épreuve, l'espace est rapporté à un référentiel galiléen R_0 (Oxyz) de base orthonormée directe $(\vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$. On s'intéresse à la propagation unidimensionnelle suivant l'axe Ox des ondes acoustiques dans un fluide supposé parfait. Dans le référentiel R_0 , le fluide au repos est caractérisé par des champs de pression P_0 et de masse volumique ρ_0 uniformes. La présence d'une onde acoustique dans un milieu crée une perturbation. Ainsi les champs, définis précédemment, deviennent :

$$P(x, t) = P_0 + p_1(x, t), \quad \rho(x, t) = \rho_0 + \rho_1(x, t)$$

$p_1(x, t)$ définit la surpression et $\rho_1(x, t)$ est la modification de la masse volumique du fluide. On désigne par $\vec{v}(x, t) = v(x, t)\vec{e}_x$ le champ des vitesses dans le fluide.

Dans toute l'épreuve, on suppose que l'écoulement du fluide est irrotationnel, isentropique et on néglige l'influence de la pesanteur. On rappelle que le coefficient de compressibilité isentropique s'écrit :

$$\chi_s = \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \rho}{\partial P} \right)_s$$

Question 1

1-1- Rappeler l'équation locale de conservation de la masse. En déduire la relation liant, ρ_0 , $\frac{\partial v(x, t)}{\partial x}$ et $\frac{\partial \rho_1(x, t)}{\partial t}$ qu'on notera (1).

1-2- Commenter le signe (-) qui apparaît dans cette relation.

Question 2

2-1- Rappeler l'équation vectorielle d'Euler décrivant le mouvement d'une particule fluide en absence de forces volumiques extérieures.

2-2- Déduire la relation liant ρ_0 , $\frac{\partial v(x, t)}{\partial x}$ et $\frac{\partial p_1(x, t)}{\partial t}$ qu'on notera (2).

Question 3

3- Établir la relation liant ρ_0 , χ_s , $\rho_1(x, t)$ et $p_1(x, t)$, que l'on notera (3)

Question 4

4- En combinant les relations (1), (2) et (3), montrer que les équations de propagation en $v(x, t)$ et en $p_1(x, t)$ peuvent se mettre sous la forme :

$$\frac{\partial^2 g(x, t)}{\partial x^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 g(x, t)}{\partial t^2} = 0$$

Où g désigne l'une des grandeurs citées.

Question 5

5-1- Déduire de ce qui précède l'expression de la célérité c de l'onde acoustique en fonction des caractéristiques du milieu ρ_0 et χ_s .

5-2- Établir l'expression de c dans le cas d'un gaz parfait de température T , et de masse molaire M , on désigne par R la constante des gaz parfaits et par γ le rapport des capacités thermiques isobare et isochore $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$.

EPREUVE DE PHYSIQUE

(Durée 02heures)

Mk

Si le candidat estime qu'il y a erreur dans l'énoncé, il la signale sur sa copie et continue sa composition. Le candidat peut servir d'un résultat donné par l'énoncé pour continuer sa composition. L'usage d'une machine non programmable est autorisé.

Problème :

Dans la totalité de l'épreuve, l'espace est rapporté à un référentiel galiléen $R_0 (Oxyz)$ de base orthonormée directe $(\vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$. On s'intéresse à la propagation unidimensionnelle suivant l'axe Ox des ondes acoustiques dans un fluide supposé parfait. Dans le référentiel R_0 , le fluide au repos est caractérisé par des champs de pression P_0 et de masse volumique ρ_0 uniformes. La présence d'une onde acoustique dans un milieu crée une perturbation. Ainsi les champs, définis précédemment, deviennent :

$$P(x,t) = P_0 + p_1(x,t), \quad \rho(x,t) = \rho_0 + \rho_1(x,t)$$

$p_1(x,t)$ définit la surpression et $\rho_1(x,t)$ est la modification de la masse volumique du fluide. On désigne par $\vec{v}(x,t) = v(x,t)\vec{e}_x$ le champ des vitesses dans le fluide.

Dans toute l'épreuve, on suppose que l'écoulement du fluide est irrotationnel, isentropique et on néglige l'influence de la pesanteur. On rappelle que le coefficient de compressibilité isentropique s'écrit : $\chi_s = \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \rho}{\partial p} \right)_s$

Question 1

- 1-1- Rappeler l'équation locale de conservation de la masse. En déduire la relation liant $\rho_0, \frac{\partial v(x,t)}{\partial x}$ et $\frac{\partial \rho_1(x,t)}{\partial t}$ qu'on notera (1).
- 1-2- Commenter le signe (-) qui apparaît dans cette relation.

Question 2

- 2-1- Rappeler l'équation vectorielle d'Euler décrivant le mouvement d'une particule fluide en absence de forces volumiques extérieures.
- 2-2- Déduire la relation liant $\rho_0, \frac{\partial v(x,t)}{\partial x}$ et $\frac{\partial p_1(x,t)}{\partial t}$ qu'on notera (2).

Question 3

- 3- Etablir la relation liant $\rho_0, \chi_s, \rho_1(x,t)$ et $p_1(x,t)$, que l'on notera (3)

Question 4

- 4- En combinant les relations (1), (2) et (3), montrer que les équations de propagation en $\vec{v}(x,t)$ et en $p_1(x,t)$ peuvent se mettre sous la forme :

$$\frac{\partial^2 g(x,t)}{\partial x^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 g(x,t)}{\partial t^2} = 0$$

Où g désigne l'une des grandeurs citées.

Question 5

- 5-1- Déduire de ce qui précède l'expression de la célérité c de l'onde acoustique en fonction des caractéristiques du milieu ρ_0 et χ_s .
- 5-2- Etablir l'expression de c dans le cas d'un gaz parfait de température T_0 et de masse molaire M , on désigne par R la constante des gaz parfaits et par γ le rapport des capacités thermiques isobare et isochore $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$.



Exercice 3 -

Une locomotive I , de masse $m_1 = 3 t$, avance sur un rail horizontal et rectiligne à la vitesse $V_1 = 4 m/s$ dans un référentiel terrestre. On assimilera les objets comme des points matériels et indéformables. On néglige tout frottement.

A. La quantité de mouvement de la locomotive dans un référentiel terrestre peut être représentée par un vecteur p parallèle aux rails et dirigé dans le sens du mouvement.

B. La quantité de mouvement de la locomotive I dans le référentiel terrestre est $p_1 = 12 kg.m.s^{-1}$

Cette locomotive s'accroche à un wagon, de masse $m_2 = 1 t$, initialement immobile.

C. Après l'accrochage, la vitesse du système (locomotive + Wagon) a pour expression $V_2 = m_1 V_1 / m_2$

D. La vitesse V_2 du système (locomotive + Wagon) est de $3 m.s^{-1}$

Le système roule à la vitesse de $5 m/s$. Pour s'immobiliser totalement, la locomotive actionne le freinage. Le système subit alors une force de frottement constante et parallèle aux rails de valeur $f = 50 N$.

E. La distance de freinage vaut $d = 2000 m$

Exercice 4

On étudie un objet, considéré ponctuel, en mouvement dans le référentiel terrestre. On donne les équations horaires du centre d'inertie G de l'objet dans un repère $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.

$$\overrightarrow{OM} \begin{cases} x(t) = 5t \\ y(t) = 0 \\ z(t) = -5t^2 + 5t + 5 \end{cases}$$

Données : Intensité de la pesanteur : $g = 10 N/kg$

A. À la date $t = 0s$, le centre d'inertie a pour abscisse $x_0 = 5 m$.

B. À la date $t = 0s$, la vitesse du centre d'inertie a pour valeur $v_0 = 5 m.s^{-1}$.

C. L'accélération est constante et vaut $a = 5 m.s^{-2}$.

D. L'objet n'est soumis qu'à son poids.

E. La trajectoire est une droite.

Tests d'entrée 2017 - 2019

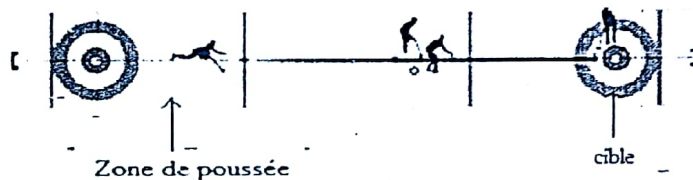
Epreuve de Physique

Durée : 1h 30 mn

Pour chaque exercice, dites si les affirmations faites sont vraies ou fausses. Le candidat consignera ses sur la fiche réservée à cet effet (page 3).

Exercice 1

Le jeu de curling se pratique sur une patinoire horizontale. Le joueur pousse un palet initialement immobile puis le lâche dans l'objectif de lui faire atteindre une cible. Pour cela, il exerce pendant 4s une force constante \vec{F} suivant une trajectoire rectiligne.



Le palet possède une énergie cinétique de 40 J au moment où le joueur lâche le palet. Le palet a une masse de 20 kg.

A. La vitesse atteinte par le palet à la fin de la phase de poussée vaut $v_0 = 4 \text{ m.s}^{-1}$.

B. L'accélération pendant la phase de poussée vaut $a = 0,5 \text{ m.s}^{-2}$.

Le palet va parcourir une distance $d = 40 \text{ m}$ avant de s'arrêter dans la cible.

C. L'énergie mécanique est constante.

D. Le travail de la force de frottement \vec{f} est égal à la variation d'énergie cinétique.

E. La force de frottement \vec{f} a pour valeur $f = 0,01 \text{ N}$.

Exercice 2

Une bouilloire électrique, de puissance électrique 1000 W, contient 0,5 l d'eau initialement à 20°C. La bouilloire fonctionne pendant 2 min.

Données :

Masse volumique de l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 1,0 \text{ kg.l}^{-1}$

Chaleur massique thermique de l'eau : $c_{\text{eau}} = 4,2 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{C}^{-1}$

A. L'énergie électrique consommée est de 120 kJ.

B. Une bouilloire de puissance 1000W consomme 1000J par seconde de fonctionnement.

La température de l'eau en fin de fonctionnement est de 70°C.

C. L'énergie interne de l'eau a augmenté de 105 kJ.

D. Le rendement de la bouilloire est de 70 %.

On verse l'eau de la bouilloire dans une même quantité d'eau à la température de 40°C. On suppose qu'il n'y a pas d'échange d'énergie avec l'extérieur.

E. La quantité d'énergie reçue par l'eau froide est plus grande que l'énergie perdue par l'eau chaude.

Q6. Le volume du parallélépipède construit sur les vecteurs $(1, 0, 6)$, $(2, 3, -8)$ et $(8, -5, 6)$ est égal à :

- i. 47
- ii. 118
- iii. 226

Q7. Le déterminant de la matrice $\begin{pmatrix} 4 & 6 & 6 \\ 1 & 3 & 2 \\ -1 & -5 & -2 \end{pmatrix}$ est égal à :

- i. 4
- ii. -2
- iii. 10
- iv. 22

Q8. La dérivée partielle $f_x(3,2)$ de la fonction $f(x, y) = \frac{x^2}{y+1}$ est égale à :

- i. 2
- ii. 3
- iii. 1

Q9 : La dérivée partielle $\frac{\partial}{\partial \mu} \left(\frac{x^2 y \mu - 3\mu^5}{\sqrt{\mu^2 - 3\mu + 5}} \right)$ au point

$(x_0, y_0, \mu_0)^i = (1, 1, 0)$ est égale à :

- i. $10/5^{3/2}$
- ii. 3
- iii. $1/5^{1/2}$
- iv. 2

Q10 : L'intégrale de la fonction $f(x, y) = \frac{1}{(x^2 + y^2)^{3/2}}$ dans la région R décrite par les inégalités $1 \leq r \leq 2, 0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{4}$ vaut :

- i. $\frac{\pi}{6}$
- ii. $\frac{\pi}{8}$
- iii. 2

Indication calculer cette intégrale en coordonnées polaires

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

Chaque bonne réponse à une question vaudra +2, une mauvaise réponse comptera -1 et aucune réponse correspondra à 0. Prenez le temps de faire un calcul avant de répondre.

Q1. Le produit scalaire entre les vecteurs $(0, 2, 1)$ et $(-3, 5, 4)$ est :

- i. 12
- ii. 5
- iii. 14

Q2. L'angle séparant les plans $5(x-1) + 3(y+2) + 2z = 0$ et $x + 3(y-1) + 2(z+4) = 0$ vaut

- i. 12 degrés
- ii. 38.7 degrés
- iii. 25 degrés

Q3. Le produit vectoriel des vecteurs $(3, 1, -1)$ et $(1, -4, 2)$ vaut :

- i. $(3, -4, -2)$
- ii. $(-1, 1, 1)$
- iii. $(-2, -7, -13)$

Q4. L'aire du triangle formé par les points $P = (0, 1, 0)$, $Q = (-1, 1, 2)$ et $R = (2, 1, -1)$ est égale à :

- i. 2
- ii. 1,5
- iii. 12

Q5. La limite quand (x, y) tend vers $(0, 0)$ de la fonction

$$f(x, y) = \frac{\sin(x^2 + y^2)}{x^2 + y^2}$$

Est :

- i. indéfinie
- ii. égale à 1
- iii. égale à 0

Exercice 1

Supposons que f est une fonction de deux variables définie par:

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{xy}{x^2 + y^2} & \text{si } (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & \text{si } (x, y) = (0, 0) \end{cases}$$

1. Est-ce que $f(x, y)$ est continue en $(0, 0)$?
2. Montrer que les dérivées partielles $f_x(0, 0)$ et $f_y(0, 0)$ existent (c-à-d montrer que leurs limites existent. Ne pas calculer directement ces dérivées).
3. Que pouvez-vous conclure compte tenu de vos réponses trouvées en 1) et 2) sur la différentiabilité d'une fonction?

Exercice 2

Soit f la fonction de deux variables définie par:

$$f(x, y) = ((x + 1)^2 + y^2)^3$$

1. Donner une fonction $L(x, y)$ qui linéarise la fonction $f(x, y)$ au point $P_0 = (0, 0)$.
2. Donner une fonction quadratique $Q(x, y)$ qui approxime la fonction $f(x, y)$ autour du point $P_0 = (0, 0)$.
3. Évaluer $L(x, y)$ et $Q(x, y)$ en $P_1 = (-1, -1)$ et calculer pour chacune de ces deux estimations l'erreur obtenue par rapport à la valeur exacte $f(-1, -1) = 1$. Comparer ces erreurs entre elles et discuter en fonction du degré des approximations correspondantes.

Exercice 3

Calculer le déterminant de Vandermonde, d'ordre 3, suivant:

$$\det \begin{bmatrix} 1 & x_1 & x_1^2 \\ 1 & x_2 & x_2^2 \\ 1 & x_3 & x_3^2 \end{bmatrix}$$

Exercice 4

En faisant les changements de variables adéquats pour obtenir un système d'équations linéaires, résoudre le système suivant:

$$\begin{cases} x^2 + xy - y^2 = 1 \\ 2x^2 - xy + 3y^2 = 13 \\ x^2 + 3xy + 2y^2 = 0 \end{cases}$$

Exercice 5

Répondre à chacune des questions suivantes par VRAI ou FAUX (au plus une réponse peut être donnée).

Barème: toute bonne réponse vaut 0.5 point, une mauvaise réponse coûtera -0.5 et une absence de réponse sera notée 0. Il conviendra de faire un petit calcul (ou démonstration) sur votre brouillon pour vous assurer de votre réponse à chaque question.

1. Si $\lim a_n = 0$ quand $n \rightarrow \infty$ alors la série $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converge.
2. Si $0 \leq a_n \leq b_n \quad \forall n$ et si $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ converge alors $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converge.
3. L'égalité suivante est vraie $\forall x, \frac{1}{1-x} = 1 + x + x^2 + \dots + x^n + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} x^n$
4. Si les séries $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ et $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ convergent et si $b_n \neq 0$, alors la série $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{b_n}$ converge.
5. Si la série $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converge alors les termes a_n tendent vers 0 quand $n \rightarrow \infty$.
6. Si les termes a_n tendent vers 0 quand $n \rightarrow \infty$ alors la série $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converge nécessairement.
7. Si les séries $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ et $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ divergent alors la série $\sum_{n=1}^{\infty} a_n b_n$ diverge.
8. Si la série $\sum_{n=1}^{\infty} a_n b_n$ converge alors les séries $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ et $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ convergent nécessairement.
9. Deux plans perpendiculaires à un troisième plan sont parallèles.
10. Deux droites parallèles à un plan sont parallèles.
11. Deux droites perpendiculaires à un plan sont parallèles.
12. Deux plans parallèles à un plan sont parallèles.
13. Deux plans perpendiculaires à une droite sont parallèles.
14. Deux plans, soit se coupent, soit sont parallèles.
15. Une droite et un plan, soit se coupent soit sont parallèles.



Tests d'entrée 2018 - 2019
Epreuve de Mathématiques
Durée : 2h 00 mn

Répondez aux dix questions en portant une croix au stylo à l'intérieur des cases correspondant aux réponses justes. Chaque question admet une ou deux réponses possibles. Exemple : Si C est la seule réponse juste de la question 4 :

Q4 A B C Annuler
 A B C Annuler

En cas d'erreur, une ligne de repentance est prévue. Si B est finalement la réponse correcte à la question 4 :

Q4 A B C Annuler
 A B C Annuler

En dehors des croix la fiche de réponses ne doit comporter aucune annotation, tache, graffiti. Toute erreur de saisie liée au non-respect de ces règles ne sera pas révisée.

Le candidat consignera ses réponses à la dernière page de l'épreuve. Toute mauvaise réponse entrainera le retrait des points affectés à cette question.

Q1	Les solutions de l'équation $\sin(2x) = \frac{1}{2}$, sur $I = [0, 2\pi]$ est l'ensemble :	A) $s = \left\{ \frac{3\pi}{12}, \frac{8\pi}{12}, \frac{13\pi}{12}, \frac{17\pi}{12} \right\}$ B) $s = \left\{ \frac{\pi}{12}, \frac{5\pi}{12}, \frac{13\pi}{12}, \frac{17\pi}{12} \right\}$ C) Aucune des deux
Q2	La dérivée partielle par rapport à y de la fonction suivante $e^x \cos y$ est	A) $e^x \cos y$ B) $-e^x \sin y$ C) $e^y \sin x$
Q3	La primitive de la fonction $\frac{1}{x \ln x}$ est	A) $x(\ln x)^{-3/2}$ B) $\ln \ln x + C$ C) $x \ln x$
Q4	La limite quand x tend vers $+\infty$ de la fonction $\frac{x \ln x + 7}{x^2 + 4}$ est	A) 0 B) $+\infty$ C) $\frac{7}{4}$
Q5	Dans un repère orthonormé direct $(o, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, on considère les vecteurs : $\vec{a} = -2\vec{i} + 3\vec{j} + \alpha\vec{k}$, $\vec{b} = 6\vec{i} - \beta\vec{j} + 3\vec{k}$. Pour quelles valeurs de α et β les vecteurs \vec{a} et \vec{b} sont-ils colinéaires	A) $\alpha = -1$ et $\beta = 9$ B) $\alpha = 9$ et $\beta = 1$ C) $\alpha = 7$ et $\beta = 2$
Q6	Dans un repère orthonormé direct $(o, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, on considère trois points $A(1, 1, 1)$, $B(-1, 3, 1)$ et $C(1, 6, -4)$. Le résultat du produit vectoriel $\vec{AB} \wedge \vec{AC}$ est	A) $-10\vec{i} - 10\vec{j} - 10\vec{k}$ B) $-10\vec{i} + 10\vec{j} - 10\vec{k}$ C) $10\vec{i} - 10\vec{j} + 10\vec{k}$

Q7 La matrice inverse de $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$ est

A) $A^{-1} = \frac{1}{24} \begin{pmatrix} 5 & -7 & -1 \\ -11 & 1 & 7 \\ -9 & 3 & -3 \end{pmatrix}$

B) $A^{-1} = -\frac{1}{24} \begin{pmatrix} 5 & -7 & -9 \\ -11 & 1 & 7 \\ -1 & 3 & -3 \end{pmatrix}$

C) Aucune

Q8 On donne $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 1 & 2 & 3 \\ -2 & 8 & 10 \end{pmatrix}$ le déterminant de A est

A) 16

B) 23

C) 32

Q9 On donne $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -4 & 4 & 0 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ le polynôme caractéristique P_X de A est

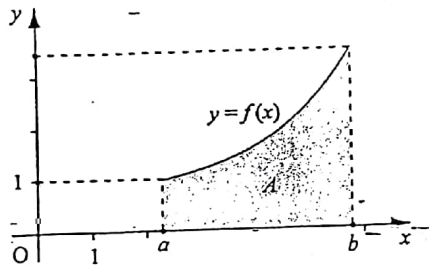
A) $-P_X = (X^3 + 3X^2 + 8)$

B) $P_X = X(X^2 - 4X + 4)$

C) $P_X = (2 - X)^3$

L'aire A représentée sur cette figure suivante, est donnée par :

Q10



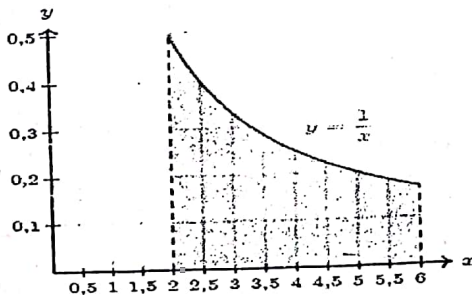
A) $\int_1^a f(x) dx$

B) $\int_b^a f(x) dx$

C) $\int_a^b f(x) dx$

L'aire du domaine délimité par l'axe des abscisses, les droites $x = 2$; $x = 6$; et la courbe $y = \frac{1}{x}$ représentée sur cette figure, est donnée par :

Q11



A) $\ln 3$

B) $\ln 4$

C) $\ln 5$



Tests d'Entrée 2015

Sujet de Mathématiques

Durée : 1h30

Exercice 1 : Polynômes

Soit $P(x) = x^3 - 2x^2 - 11x + 12$

- 1) Montrer que $x = 4$ est une racine de $P(x)$
- 2) Factoriser $P(x)$ par $(x - 4)$
- 3) Déterminer l'ensemble des solutions de l'équation $P(x) = 0$ dans \mathbb{R}
- 4) Déterminer l'ensemble des solutions de l'inéquation $P(x) < 0$ dans \mathbb{R}

Exercice 2 : Equations trigonométriques

Les questions 1) et 2) sont indépendantes.

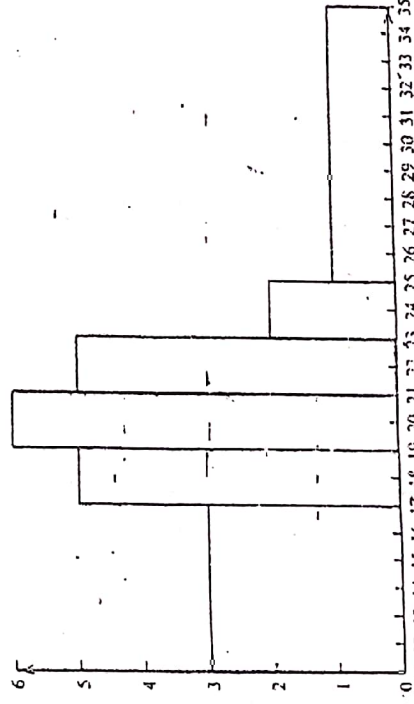
- 1) Résoudre dans l'ensemble des solutions de l'équation dans \mathbb{R} l'équation : $\cos\left(2x + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$
- 2) a) Résoudre dans \mathbb{R} l'équation : $2X^2 - 3X - 2 = 0$
b) Résoudre dans \mathbb{R} l'équation : $2\sin^2 4x - 3\sin 4x - 2 = 0$

(on pourra utiliser un changement de variable = $\sin 4x$)

Exercice 3 : Statistiques

Les questions 1) et 2) sont indépendantes

- 1) Dans une classe, il y a 20 filles et 15 garçons. La taille moyenne de l'ensemble des élèves est de 1,7 m : la taille moyenne des garçons est de 1,8 m. Quelle est la taille moyenne des filles de la classe ?
- 2) Dans l'histogramme ci-dessous, l'effectif correspondant à l'intervalle $[23, 25[$ est égal à 10. En déduire l'effectif correspondant aux autres intervalles.



Epreuve de mathématiques

Durée (2 heures)

Exercice 1

Montrer que si la suite $(U_n)_{n \in \mathbb{N}}$ est monotone alors la suite de terme général

$$V_n = \frac{1}{n} (U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n)$$

est monotone et de même monotonie que la suite $(U_n)_{n \in \mathbb{N}}$.

Exercice 2

1) Donner le développement de Taylor à l'ordre 2 au voisinage de 1 de la fonction

$$f(x) = \sqrt{x}.$$

2) Déterminer les limites lorsque x tend vers 0 de

a) $\frac{-x^2 + 1}{\sin^2 x}$

b) $\frac{\sin x - \sin 5x}{\sin x + \sin 5x}$

Exercice 3

1) Calculer les primitives suivantes

a) $\int x \sqrt{1+x} \, dx$

b) $\int x^2 \ln x \, dx$

2) Résoudre les équations différentielles suivantes

a) $y' + 2y = x^2 - 2x + 3.$

b) $y'' + y' = 3 + 2x.$

Exercice 4

1) Calculer le déterminant des matrices suivantes

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ -1 & 75 & 4 \\ 25 & 100 & 87 \end{pmatrix}$$

2) Donner l'inverse de la matrice $A.$

3) Déterminer les valeurs propres de la matrice $A.$



Epreuve de mathématiques

Durée (2 heures)

Exercice 1

- 1) Soit $(a_n)_{n \in \mathbb{N}}$ une suite numérique telle que $|a_n - a_{n+1}| < c^n$ pour tout $n \in \mathbb{N}$, où $0 < c < 1$.

Montrer qu'elle converge.

- 2) Montrer que si la suite $(U_n)_{n \in \mathbb{N}}$ converge vers 0 alors la suite de terme général

$$V_n = \frac{1}{n} (U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n)$$

est aussi convergente vers 0.

Exercice 2

- 1) Soit $f(x,y) = \operatorname{Arctg} \left(\frac{y}{x} \right)$ et $g(x,y) = \ln(x^2 + y^2)$
Montrer que ces fonctions sont harmoniques, c'est-à-dire que leur Laplacien est nul.
- 2) Donner le développement limité à l'ordre 4 au voisinage de 0 de la fonction

$$f(x) = \sqrt{1-x} + \sqrt{1+x}$$

- 3) Déterminer les limites lorsque x tend vers 0 de

a) $\frac{x^2+1}{\sin^2 x}$

b) $\frac{\sin x - \sin 5x}{\sin x + \sin 5x}$

Exercice 3

- 1) Calculer les primitives suivantes
- a) $\int (x-1) \sqrt{x} \, dx$ b) $\int x^3 \exp(2x) \, dx$
- 2) Résoudre les équations différentielles suivantes
- a) $y' + 2y = x^2 - 2x + 3$.
- b) $y'' + y' - 2y = 3 \sin 2x$.

Exercice 4

- 1) Calculer le déterminant des matrices suivantes

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ -1 & 75 & 4 \\ 25 & 100 & 87 \end{pmatrix}$$

- 2) Donner l'inverse de la matrice A.
- 3) Déterminer les valeurs propres de la matrice A.

Q7 La matrice inverse de $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$ est

A) $A^{-1} = \frac{1}{24} \begin{pmatrix} 5 & -7 & -1 \\ -11 & 1 & 7 \\ -9 & 3 & -3 \end{pmatrix}$

B) $A^{-1} = -\frac{1}{24} \begin{pmatrix} 5 & -7 & -9 \\ -11 & 1 & 7 \\ -1 & 3 & -3 \end{pmatrix}$

C) Aucune ✓

Q8 La matrice $A = \begin{pmatrix} -4 & -6 & 0 \\ 3 & 5 & 0 \\ 3 & 6 & 5 \end{pmatrix}$ a pour valeurs propres

A) -1, 2, 5 ✓

B) 1, -2, 5

C) 1, -2, -5

Q9 La solution du système linéaire
$$\begin{cases} x + y + 2z = 3 \\ x + 2y + z = 1 \\ 2x + y + z = 0 \end{cases}$$
 est

A) $x = -1, y = 0, z = 2$ ✓

B) $x = -2, y = 1, z = 0$

C) $x = 0, y = 2, z = 1$

Q10 On tire trois cartes au hasard dans un paquet de 32 cartes. La probabilité de n'obtenir que des cœurs est

A) $\frac{7}{620}$

B) $\frac{3}{470}$

C) $\frac{7}{620}$



Tests d'entrée 2017 - 2018

Epreuve de Mathématiques

Durée : 1h 30 mn

Répondez aux dix questions en portant une croix au stylo à l'intérieur des cases correspondant aux réponses justes. Chaque question admet une ou deux réponses possibles. Exemple : Si C est la seule réponse juste de la question 4 :

Q4 A B C Annuler
 A B C Annuler

En cas d'erreur, une ligne de repentance est prévue. Si B est finalement la réponse correcte à la question 4 :

Q4 A B C Annuler
 A B C Annuler

En dehors des croix la fiche de réponses ne doit comporter aucune annotation, tache, graffiti. Toute erreur de saisie liée au non-respect de ces règles ne sera pas révisée.

Le candidat consignera ses réponses à la dernière page de l'épreuve. Toute mauvaise réponse entraînera le retrait des points affectés à cette question.

Q1 Le développement limité à l'ordre 3 en 0 de la fonction suivante $\frac{1}{1-x} - e^x$ est

- A) $\frac{x}{2} - \frac{5x^2}{6} + o(x^3)$
 B) $\frac{x^2}{2} - \frac{5x^3}{6} + o(x^3)$
 C) Aucune des deux

Q2 La dérivée partielle par rapport à y de la fonction suivante $e^x \cos y$ est

- A) $e^x \cos y$
 B) $e^y \sin x$
 C) $-e^x \sin y$

Q3 La dérivée partielle par rapport à x de la fonction suivante $\sqrt{1+x^2y^2}$ est

- A) $xy^2(1+x^2y^2)^{-3/2}$
 B) $yx^2(1+x^2y^2)^{1/2}$
 C) $xy^2(1+x^2y^2)^{-1/2}$

Q4 La limite quand x tend vers $+\infty$ de la fonction $\frac{x \ln x + 7}{x^2 + 4}$ est

- A) $+\infty$
 B) 0
 C) $\frac{7}{4}$

Q5 La suite suivante est une suite constante $u_n = \frac{e^{\ln 3} (n-1)(n+1)}{n^2 - 1}$

- A) Vrai
 B) Faux
 C) ça dépend de n

Q6 La valeur de l'intégrale $I = \int_0^{\ln(\sqrt{3})} \frac{1}{e^x + e^{-x}}$ est :

- A) 0
 B) $\frac{\pi}{12}$
 C) $\sqrt{3}$

Cochez la bonne réponse.

1. L'écriture trigonométrique du complexe $(1+i)^{11}$ est

A. $32\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{4}}$

B. $32\sqrt{2}(\cos(3\frac{\pi}{4}) - i\sin(3\frac{\pi}{4}))$

C. $32\sqrt{2}(\cos(\frac{\pi}{4}) + i\sin(\frac{\pi}{4}))$

D. autre (différent de A, B et C)

2. Si $f(x) = \int \ln x dx$ pour $x > 0$, alors $f'(x)$ vaut

A. $\ln x$

B. $\frac{1}{x}$

C. $x \ln x - x$

D. $x \ln x - 1$

3. Dans le plan complexe, on donne les points $A(-2+3i)$, $B(-3-i)$ et $C(2,08+1,98i)$. Le triangle ABC est : A. isocèle et non rectangle B. rectangle et non isocèle C. isocèle et rectangle D. ni isocèle ni rectangle

4. Dans le plan complexe, les points $M(i)$, $N(z)$ et $P(iz)$ sont alignés si et seulement si

A. $N \in [M, P]$

B. $N \in]M, P[$

C. N appartient à un cercle

D. N appartient à un arc

5. Étant données deux similitudes $s_1 : z' = (1+i)z + 1$ et $s_2 : z' = -\frac{i}{2}z + i$, alors $s_2 \circ s_1$ est de centre, de rapport et d'angle respectifs

A. $\omega(\frac{-1-i}{2}), \frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\pi}{4}$

B. $\omega(\frac{-1+i}{2}), \frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\pi}{4}$

C. $\omega(-1+i), \frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\pi}{4}$

D. $\omega(1+i), \frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\pi}{4}$

6. Le complexe z tel que $\bar{z} + |z| = 6 + 2i$ vaut

A. $\frac{8}{3} - 2i$

B. $-\frac{8}{3} - 2i$

C. $\frac{8}{3} + 2i$

D. $-\frac{8}{3} + 2i$

7. L'ensemble des points $M(z = x + iy)$ tels que $z + \bar{z} = |z|$ est défini par

A. $3x^2 - y^2 = 0$

B. $3x^2 - y^2 = 0, x > 0$

C. $y = \sqrt{3}x, x \geq 0$ et $y = -\sqrt{3}x, x \geq 0$

D. $y = \sqrt{3}x, x \geq 0$ et $y = -\sqrt{3}x, x \leq 0$

Deux concurrents X et Y jettent des flèches sur une cible partagée en trois cases notées 1, 2 et 3. X atteint ces cases dans cet ordre avec les probabilités $\frac{1}{12}, \frac{1}{3}$ et $\frac{7}{12}$. Pour Y ces trois éventualités sont

équiprobables. On admet qu'à chaque lancer on touche une et une seule case. X lance 3 flèches. La probabilité qu'il atteigne les cases 1, 2 et 3 est

A. $\frac{1}{12} + \frac{1}{3} + \frac{7}{12}$

B. $\frac{1}{12} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{7}{12}$

C. $3 \cdot \frac{1}{12} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{7}{12}$

D. $6 \cdot \frac{1}{12} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{7}{12}$

On reconduit les données de la question précédente. On choisit un joueur au hasard. X est choisi avec la probabilité $\frac{2}{3}$ et Y avec la probabilité $\frac{1}{3}$. Ainsi en un seul lancer la case 3 est atteinte. La

probabilité que ce lancer vienne de X est :

A. $\frac{7}{18}$

B. $\frac{14}{18}$

C. $\frac{9}{18}$

D. $\frac{15}{18}$

est correct

A. $e^x = x \Leftrightarrow x = \ln x, \forall x \in \mathbb{R}$

B. $|x+1|$ est dérivable sur \mathbb{R}

C. $\ln x > 0, \forall x \in \mathbb{R}_+$

D. $\int x^6 \sin x dx = 0$

11. $\int_0^1 \sqrt{1-x^2} dx$ vaut

- A. π . B. $\frac{\pi}{2}$. C. $\frac{\pi}{4}$. D. autre.

12. On considère $a = \int_0^{\frac{\pi}{2}} t \cos^2 t dt$ et $b = \int_0^{\frac{\pi}{2}} t \sin^2 t dt$; alors a et b valent respectivement

- A. $\frac{1}{2}(\frac{\pi^2}{8} - \frac{1}{2})$ et $\frac{1}{2}(\frac{\pi^2}{8} + \frac{1}{2})$. B. $\frac{1}{2}(\frac{\pi^2}{8})$ et $\frac{1}{2}(\frac{\pi^2}{8})$.
C. $\frac{1}{2}(\frac{\pi^2}{8} + \frac{1}{2})$ et $\frac{1}{2}(\frac{\pi^2}{8} + \frac{1}{2})$. D. $\frac{1}{2}(\frac{\pi^2}{8} + \frac{1}{2})$ et $\frac{1}{2}(\frac{\pi^2}{8} + \frac{1}{2})$.

13. La somme $\sum_{k=1}^n k k!$ vaut

- A. $(n+1)! - 1$. B. $n \cdot n! + 1$. C. $n! - 1$. D. autre.

14. Si $5 + 15 + 45 + 135 + \dots + N = 147620$, alors N égale

- A. 49205. B. 295245. C. 98415. D. 32805.

15. La partie réelle de $e^{\frac{\pi}{17}} + e^{\frac{3\pi}{17}} + e^{\frac{5\pi}{17}} + \dots + e^{\frac{15\pi}{17}}$ est

- A. $\frac{7}{2}$. B. $\frac{1}{2}$. C. $\frac{3}{2}$. D. $\frac{5}{2}$.

16. Soit $f(x) = \ln(x + \sqrt{x^2 - 1}) - \ln x$. En notant D_f le domaine de définition de f et f' sa dérivée alors

- A. $D_f =]1, +\infty[$. B. $-f'(x) > 0$.
C. $D_f =]1, +\infty[\cup]0, +\infty[$. D. $f'(x) = \frac{-1}{x\sqrt{x^2-1}(x+\sqrt{x^2-1})}$.

17. Soient f définie sur $]0, 1[$ par $f(x) = \ln x - \ln(1-x)$ et \mathcal{C} sa courbe représentative.

- A. \mathcal{C} coupe l'axe des abscisses en I et J d'abscisses respectifs $\frac{1}{2}$ et $\frac{3}{2}$. B. $f(\frac{1}{2}+x) = f(\frac{1}{2}-x)$.
C. Une équation de la tangente à \mathcal{C} en I est $y = x - 2$. D. I est centre de symétrie à \mathcal{C} .

18. On considère le complexe $u = -\sqrt{2+\sqrt{2}} + i\sqrt{2-\sqrt{2}}$. On a

- A. $u^2 = 2\sqrt{2} + 2i\sqrt{2}$. B. $u = 2e^{i\frac{\pi}{3}}$.
C. $u^8 = 2^7(\sqrt{2+\sqrt{2}} - i\sqrt{2-\sqrt{2}})$. D. $u^8 = 2^8 e^{i7\pi}$.

19. Étant donné un réel non nul α ; $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(1 - \frac{1}{x}\right)^{\alpha x}$ vaut:

- A. $\frac{1}{e^\alpha}$. B. $+\infty$. C. e^α . D. 1.

20. La solution commune aux équations $2 \ln x + \ln y = \ln\left(\frac{x}{y}\right)$ (1) et $\ln x + 2 \ln y = 0$ (2) est

- A. $\{(x, \frac{\sqrt{x}}{x}), x > 0\}$. B. $\{(1, 1), (2, \frac{\sqrt{2}}{2})\}$. C. $\{(x, y) / y = \frac{1}{\sqrt{x}}\}$. D. \emptyset .



Tests d'entrée 2016 - 2017

Epreuve de Mathématiques

Durée : 1h 30 mn

Répondez aux dix questions en portant une croix au stylo à l'intérieur des cases correspondant aux réponses justes. Chaque question admet une ou deux réponses possibles. Exemple : Si C est la seule réponse juste de la question 4 :

Q4 A B C Annuler
 A B C Annuler

En cas d'erreur, une ligne de repentance est prévue. Si B est finalement la réponse correcte à la question 4 :

Q4 A -B C Annuler
 A -B C Annuler

En dehors des croix la fiche de réponses ne doit comporter aucune annotation, tâche, graffiti. Toute erreur de saisie liée au non-respect de ces règles ne sera pas révisée.

Le candidat consignera ses réponses à la dernière page de l'épreuve. Toute mauvaise réponse entrainera le retrait des points affectés à cette question.

Q1	La fonction définie par $\frac{e^x - e^{-x}}{2}$ est la fonction	A) Cosinus hyperbolique B) Sinus hyperbolique C) Aucune des deux
Q2	Soit $= \operatorname{arcsinh}(x)$, on peut en déduire la relation suivante	A) $e^{-y} - e^y = 2x$ B) $e^{-y} + e^y = 2x$ C) $e^y - e^{-y} = 2x$
Q3	L'expression suivante $P(x) = 4x^3 + 2x^2 + 5x - 7$ est	A) un monôme de degrés 3 B) un monôme de degrés 4 C) ni A, ni B
Q4	Ces nombres ne sont pas des nombres premiers	A) 2, 5, 7 B) 1, 9, 16 C) 0, 8, 22
Q5	La suite suivante est une suite constante $u_n = \frac{e^{\ln 3} (n-1)(n+1)}{n^2-1}$	A) Vrai B) Faux C) ça dépend
Q6	On considère la suite arithmétique u_n telle que $u_2 = 1$ et $u_7 = 3$ La raison r de cette suite est $r =$	A) 1/5 B) 2/5 C) on ne peut pas savoir
Q7	Si 5 et 13 sont dans cet ordre les termes consécutifs d'une suite géométrique alors la raison de cette suite est :	A) 8 B) 5/13 C) aucun
Q8	Soit $f(x) = \sqrt[3]{x} + x^4 - 4x + 15$, on a $f''(x) =$	A) $-\frac{2}{9} \frac{1}{\sqrt[3]{x^4}} - 4$ B) $-\frac{2}{9} \frac{1}{\sqrt[3]{x^6}} - 8x^2$ C) $-\frac{2}{9} \frac{1}{\sqrt[3]{x^5}} + 12x^2$
Q9	Quelle est la partie réelle du nombre complexe $z = (2 + i)^2$?	A) 4 B) 3 C) 2

Q10 On donne le nombre complexe $z = 4 + 3i$, on aura $\frac{1}{z}$

- A) $\frac{4+3i}{16}$
- B) $\frac{4-3i}{25}$
- C) $\frac{4-3i}{16}$

Q11 Un argument du nombre complexe $z = 2 - 2i$ est égal à

- A) $\frac{\pi}{2}$
- B) $-\frac{\pi}{4}$
- C) $3\frac{\pi}{4}$

Q12 L'aire du domaine compris entre la droite $x + y = 0$ et la parabole $y^2 = 2y - x$ est :

- A) $\frac{15}{2}$
- B) $\frac{9}{2}$
- C) ni A, ni B

Q13 On considère la fonction f définie sur par $f(x) = e^x + x$ on a alors : $f(2 \ln 3) =$

- A) $9 + \ln 9$
- B) $6 + 2 \ln 3$
- C) $2\left(\frac{9}{2} + \ln 3\right)$

Q14 Soit $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \\ 3 & 7 & 11 \end{pmatrix}$ et $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 1 & 2 & 3 \\ -2 & 8 & 10 \end{pmatrix}$, le produit $AB =$

- A) $\begin{pmatrix} -8 & 48 & 64 \\ -10 & 60 & 82 \\ -18 & 108 & 146 \end{pmatrix}$
- B) $\begin{pmatrix} 0 & 5 & 10 \\ 3 & 6 & 9 \\ 1 & 15 & 21 \end{pmatrix}$
- C) $\begin{pmatrix} -8 & 48 & -64 \\ 3 & 6 & 9 \\ 15 & 108 & 146 \end{pmatrix}$

Q15 On donne $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 1 & 2 & 3 \\ -2 & 8 & 10 \end{pmatrix}$, le déterminant de A est

- A) 16
- B) 32
- C) 23

Q16 Le système linéaire $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 2 \\ x_1 - 2x_2 - 3x_3 = -6 \\ x_1 + 4x_2 + 4x_3 = 3 \end{cases}$ admet comme solution

- A) $x_1 = -\frac{3}{4}$, $x_2 = \frac{19}{8}$, $x_3 = -\frac{7}{2}$
- B) $x_1 = \frac{3}{4}$, $x_2 = \frac{19}{8}$, $x_3 = -\frac{7}{2}$
- C) $x_1 = -\frac{3}{4}$, $x_2 = -\frac{19}{8}$, $x_3 = -\frac{7}{2}$

Cocher la bonne réponse

1- Se débrouiller

- a) essayer de
- b) se tirer d'affaire

- c) s'évertuer à
- d) se donner du mal

2- Pagaille

- a) désordre
- b) bruit

- c) mélange
- d) amalgame

3- Râler

- a) protester
- b) pleurer

- c) crier
- d) frapper

4- Enguelade

- a) dispute
- b) bagarre

- c) bataille
- d) correction

5- ne pas se fouler

- a) ne pas faire d'effort
- b) ne pas se faire aider

- c) ne pas se faire accompagner
- d) ne pas se faire encourager

6- fastidieux

- a) aisé
- b) facile

- c) ennuyeux
- d) contagieux

7- Etre emballé (par quelque chose)

- a) être inquiété
- b) être enthousiasmé

- c) être angoissé
- d) être envahi

8- On le pose quand on manque un rendez-vous

- a) veau
- b) coq

- c) lapin
- d) oiseau

9- On les prend à son cou pour fuir

- a) ses sous
- b) ses vêtements

- c) ses chaussures
- d) ses jambes

10- Le battre quand il est chaud

- a) le feu
- b) le fer

- c) le fumier
- d) le pain

11- ya) une effigie
b) une effigi

c) une eligie
d) une effigi

12- ya) une fourmi
b) une fourmie

c) une fourmii
d) une fourmas

13- a) une vertue
b) une vertur

c) une vertus
d) une vertues

14- a) des plats ovales
b) des plats ovals

c) des plats oval
d) des plats ovalles

15- a) une sangsue
b) une sangsu

c) une sansue
d) une sanggsu

16- a) la brue
b) la brü

c) la brü
d) la brus

17- a) Le jour où ils sont venus, nous étions absents.
b) Le jour où ils sont venu, nous étions absents.
c) Le jour où ils sont venus, nous étions absents.
d) Le jour où ils sont venus, nous sommes absents.

18- a) Pour l'hivernage, je lui offrirai une moustiquaire où une bonne couverture
b) Pour l'hivernage, je lui offrirai une moustiquaire qu'une bonne couverture
c) Pour l'hivernage, je lui offrirai un moustiquaire où une bonne couverture
d) Pour l'hivernage, je lui offrirai un moustiquaire ou une bonne couverture

19- a) Elles portent les même bijoux.
b) Elles portent les mêmes bijoux.
c) Elles portent les même bijou.
d) Elles portent les memes bijoux.

20- a) Quelles que soient les instructions, vous les appliquerez.
b) Quelque soient les instructions, vous les appliquerez.
c) Quels que soient les instructions, vous les appliquerez.
d) Quelques soient les instructions, vous les appliquerez.

4. C'est une affaire à voir.
5. Elle ne voit pas beaucoup de gens dans son quartier.
6. C'est un phénomène qui ne se voit pas souvent.
7. Elle se prête le don de voir l'avenir.
8. Je n'ai rien vu de particulier dans son habillement.
9. J'ai envie d'aller voir cette usine.
10. En quelques jours, nous avons vu toute la ville.

Exercice 4 : Remplacez "dire" par un verbe plus précis de la liste suivante : adresser, affirmer, apprendre, assurer, avouer, confier, convenir, débiter, dévoiler, donner, expliquer, exposer, exprimer, indiquer, narrer, prétendre, raconter, soutenir. (5 pts)

1. Il dit son histoire à qui veut l'entendre.
2. Pouvez-vous me dire pourquoi vous étiez absent hier ?
3. Il ne fait que dire des sottises.
4. Dites-nous votre avis en toute sincérité.
5. Je vais vous dire une nouvelle qui vous surprendra.
6. Il finit par dire qu'il s'était trompé.
7. Dis-moi la rue où tu habites.
8. Il ne tient pas à dire ses projets.
9. Il dit qu'il est fort.
10. Il m'a dit un secret que je ne devrais révéler pour rien au monde.

12

UNIVERSITE DE THIES
UFR SCIENCES DE L'INGENIEUR
TESTS D'ENTREE

Epreuve de Français

Exercice 1 : Groupez les mots suivants en 5 séries de 4 synonymes (5 pts)

Performance, influence, exploit, protection, irrésolution, assistance, ascendant, résolution, appui, prestige, hésitation, prouesse, fermeté, volonté, soutien, indécision, record, emprise, incertitude, courage.

Exercice 2 : Refaites les phrases suivantes en éliminant les pléonasmes (5 pts)

1. L'ingénieur est descendu en bas du pont.
2. Les étudiants s'entraident réciproquement dans cette tâche.
3. Il pourrait en résulter un échec éventuel.
4. Ce moteur a effectivement sa particularité propre.
5. Votre zèle est incompréhensible. Il est trop excessif.
6. Il n'a pas été bavard. Il n'a dit seulement que trois mots
7. Ils se donnaient de mutuels baisers pour se rassurer.
8. J'ai vu, de mes yeux, un spectacle odieux.
9. Que me font, à moi, ces propos insensés ?
10. Nous en sommes nous-mêmes convaincus.

Exercice 3 : Remplacez "voir" par un verbe plus précis de la liste suivante : apprécier, comprendre, considérer, consulter, déceler, découvrir, deviner, distinguer, étudier, examiner, fréquenter, imaginer, observer, parcourir, prédire, prévoir, produire, remarquer, sentir, trouver, visiter. (5 pts)

1. Tu ferais mieux d'aller voir un médecin.
2. Dans cette obscurité, je ne voyais pas les marches.
3. Ils ne voient pas de solution à ce problème.

TEST D'ENTREE UFR SI

EPREUVE DE FRANÇAIS

Un sujet au choix. Durée

SUJET I :

« Ouvrez des écoles, vous fermerez des prisons », écrivait Victor HUGO au XIX^{ème} siècle. De nos jours, où l'on a coutume de se plaindre de la montée de la délinquance, pensez-vous qu'il suffise de développer l'instruction et le savoir pour lutter contre la délinquance dans ses formes les plus diverses ?

SUJET II :

« Il y a une espèce de honte d'être heureux à la vue de certaines misères » dit la Bruyère dans « Les caractères ». Expliquez cette pensée en l'illustrant d'exemples précis.

ENGLISH TEST

6 Grand Technological Challenges for 2011 and Beyond

While different futurist-technologist teams and projects are focused on a wide range of topics, 6 grand challenges are more remarkable as they will impact at least one billion people's lives over the next decade.

Where Are We Going?

According to a recent consensus at a future-oriented university, the most challenging areas of research and work especially for the futurist technologists may be categorized as: Energy, Poverty, Global Health, Education, Security, and Space. The technologists are busy with finding proper responses for mentioned challenges as we've just started the first year of second decade in the new millennium. What are the questions and what are they going to put on the table?

1. **Energy:** How can exponential technologies be used to provide humanity with low-cost and abundant energy to meet their needs for prosperity?
2. **Poverty:** How can exponential technologies be leveraged to create new jobs and wealth to alleviate poverty?
3. **Global Health:** How can technology be used to provide billions with low-cost, ubiquitous healthcare, and help to identify and prevent pandemics?
4. **Education:** How can technology be used to provide personalized education to the world's developing areas?
5. **Security:** How can exponential technology be used to address global issues around wars, terrorism, crime, genocide, and corruption?
6. **Space:** How can the vast and abundant energy and material resources of space be used to address humanity's grand challenges?

How these questions can be addressed? Good question. The top method is simply to stay keenly attuned to trends in technology laboratories and research centers around the world, taking note of even things that seem impractical or useless. You then ask yourself: "What if they found a way to do that thing ten thousand times as quickly/powerfully/well? What if someone weaponized it? Monopolized it? Or commercialized it, enabling millions of people to do this new thing, routinely? What would society look like, if everybody took this new thing for granted?"

We have the challenges in one hand, and their related technological questions in the other hand. Whatever your personal answers may be (and I fully respect them), the reality is that we can never underestimate the great power of global change. These challenges are not going to be fixed. They usually appear as the most important challenges we may ever face within the next decade, but we may face with new challenges with more priorities in the future. At least, it seems that these areas are among the most pressing of today's grand challenges.

As a futurist you may work on your personal responses for these questions, but the challenges are enough big not to be solved by just an individual's point of view. No one can play the role of Superman in this matter and they should be discussed through a collective wisdom and treated accordingly by a global determination, not just by a bunch of selected organizations or countries' will. I think that these challenges can make up a good pool of ideas for the next issues of the Futurist magazine in the coming months. Anyway, think about them and share your ideas with me or the Futurist' editors.

Where Should We Go?

Living in a changing world makes it always necessary to review our past priorities in all levels and make sure that we've made necessary alignments to live in a more calibrated world. The futurist technologists are just a group of experts among the world's ocean of researchers and thinkers who are going to be ready to develop future-focused and innovative solutions required to effectively address mentioned challenges. As the technologists deal with different aspects of implementing technology for today and tomorrow problems, others especially the philosophers are busy with finding new approaches to control these challenges and solve their related problems in more wisely ways. Most of the times, they think that technology-related problems cannot be solved by the same technology which has caused so many troubles.

Energy, Global Health, Security and Space are those areas which are affected directly by the consequences of using the technology in uncontrolled ways. In the past (not so long ago), we had cleaner cities, lower levels of consuming different sources of energy, and more security. Believe it or not, a great number of our today's challenges and problems are caused just by using the technology in an uncontrollable manner. Now, don't misunderstand me here, when I ask this: How can we remove them by the same technology? There is no doubt about the merits of technology. I'm not against the wise usage of technology, but I think it's time to rethink the ways in which we have been using technologies. It's so good to make new exponential technologies capable of facing with mentioned above challenges but shouldn't we make a new balance between our simple natural lives and our technology-intensified civilization?

In my point of view, life is so much bigger compared to our small hand-made technologies. We have to keep our minds open to new ideas and see things on a different perspective now. In this way, I think we'll be able to bring our technology-squeezed world back to life again. I've realized everything is up to us whether we want to live with these challenges, or we are strong enough to get up and become new wise futurist technologists

Alireza Hajari



a- is not necessary b- can be used differently c- is harmful to life.

6- "proper" (line 8) means

a- clean b- difficult c- right

7- "decade" (line 9) means:

a- a ten-year period b- a ten-day period c- twenty weeks

8- "alleviate" (line 14) means:

a- to increase b- to reduce c- to eradicate

9- "future-focused" (line 47) means:

a- only about the future b- description of our future c- future predictions

10- "to remove" (line 59) means:

a- to describe b- to understand c- to solve

Text:

Engineers have a collective responsibility to improve the lives of people around the world. The world is becoming a place in which the human population (which now numbers more than six billion) is becoming more crowded, more consuming, more polluting, more connected, and in many ways less diverse than at any time in history. There is a growing recognition that humans are altering the Earth's natural systems at all scales, from local to global, at an unprecedented rate, changes that can only be compared to events that marked the great transitions in the geobiological eras of Earth's history (Berry, 1988). The question now arises whether it is possible to satisfy the needs of a population that is growing exponentially while preserving the carrying capacity of our ecosystems and biological and cultural diversity. A related question is what should be done now and in the near future to ensure that the basic needs for water, sanitation, nutrition, health, safety, and meaningful work are fulfilled for all humans. These commitments were defined as the "Millennium Development Goals" by the United Nations General Assembly on September 18, 2000 (United Nations Development Programme, 2003).

In the next two decades, almost two billion additional people are expected to populate the Earth, 95 percent of them in developing or underdeveloped countries (Bartlett, 1998). This growth will create unprecedented demands for energy, food, land, water, transportation, materials, waste disposal, earth moving, health care, environmental cleanup, telecommunication, and infrastructure. The role of engineers will be critical in fulfilling those demands at various scales, ranging from remote small communities to large urban areas (megacities), mostly in the developing world (United Nations, 1998). If engineers are not ready to fulfill such demands, who will? As George Bugliarello (1999) has stated, the emergence of large urban areas is likely to affect the future prosperity and stability of the entire world. Today, it is estimated that between 835 million and 2 billion people live in some type of city slum and that the urban share of the world's extreme poverty is about 25 percent (United Nations, 2001).

Considering the problems facing our planet today and the problems expected to arise in the first half of the twenty-first century, the engineering profession must revisit its mindset and adopt a new mission statement - to contribute to the building of a more sustainable, stable, and equitable world. As Maurice Strong, Secretary General of the 1992 United Nations Conference on Environment and Development, said, "Sustainable development will be impossible without the full input by the engineering profession." For that to occur, engineers must adopt a completely different attitude toward natural and cultural systems and reconsider interactions between engineering disciplines and nontechnical fields.

For the past 150 years, engineering practice has been based on a paradigm of controlling nature rather than cooperating with nature. In the control-of-nature paradigm, humans and the natural world are divided, and humans adopt an oppositional, manipulative stance toward nature. Despite this reductionistic view of natural systems, this approach led to remarkable engineering achievements during the nineteenth and especially twentieth centuries. For instance, civil and environmental engineers have played a critical role in improving the condition of humankind on Earth by improving sanitation, developing water resources, and developing transportation systems. Ironically, these successes have unintentionally

contributed to current problems by enabling population growth (Roberts, 1997). Most engineering achievements of the past were developed without consideration for their social, economic, and environmental impacts on natural systems. Not much attention was paid to minimizing the risk and scale of unplanned or undesirable perturbations in natural systems associated with engineering systems.

As we enter the twenty-first century, we must embark on a worldwide transition to a more holistic approach to engineering. This will require: (1) a major paradigm shift from control of nature to participation with nature; (2) an awareness of ecosystems, ecosystems services, and the preservation and restoration of natural capital; and (3) a new mindset of the mutual enhancement of nature and humans that embraces the principles of sustainable development, renewable resources management, appropriate technology (...)

An issue of equal importance is the education of engineers interested in addressing problems specific to developing communities. These include water provisioning and purification, sanitation, power production, shelter, site planning, infrastructure, food production and distribution, and communication, among many others. Such problems are not usually addressed in engineering curricula in the United States, however. Thus, our engineers are not educated to address the needs of the most destitute people on our planet, many of them living in industrialized countries. This is unfortunate, because an estimated 20 percent of the world's population lacks clean water, 40 percent lacks adequate sanitation, and 20 percent lacks adequate housing.

Engineers of the future must be trained to make intelligent decisions that protect and enhance the quality of life on Earth rather than endangering it. They must also make decisions in a professional environment in which they will have to interact with people from both technical and nontechnical disciplines. Preparing engineers to become facilitators of sustainable development, appropriate technology, and social and economic changes is one of the greatest challenges faced by the engineering profession today. Meeting that challenge may provide a unique opportunity for renewing leadership of the U.S. engineering profession as we enter the twenty-first century.

Slightly adapted from *Engineering for the*

developing world by Bernard Amadei

different priorities, cultures and reporting chains. All of these can inhibit an effective response to incidents or faults.

From a technology perspective, integration may introduce new failure modes, where building systems can interfere with business systems and vice versa.

What can we do about the risks?

Intelligent buildings are potentially mission-critical environments. As such, the risks associated with people, systems and operations need to be appropriately managed and mitigated.

The people risks will arise from four constituencies:

- the designers who need to be aware of, and have integrated the potential consequences of, actions by third parties, whether they are support contractors with legitimate remote access to systems, or unconnected parties with a malicious or hostile intent.

- the building owners who need to consider what degree of system integration is required and/or desirable during the specification, design, construction and commissioning of the building.

- the building operators-the daily tasks and responsibilities of the intelligent building facilities manager and technicians need to be clearly defined and include a clear understanding of the complexity of integrated systems.

- the building occupants and visitors-who may need to be informed about the correct and safe operation of the building systems.

Adapted from IET(Institute of Engineering and Technology) web documents.

Intelligent Buildings

Whilst the precise definitions vary around the world, a common theme is the integration of technologies. For the purpose of this document, we define an intelligent building as one where the combination of technologies and interconnected systems supports the use of the accommodation by the users of the buildings and enables the efficient operation of the building.

* The advantages of employing a converging infrastructure include:

- a workplace that can be used more efficiently and effectively by making the use of space more flexible and reducing the cost of churn.
- the ability to reconfigure access control and security systems to reflect changing use or to enable multiple occupancy.
- self-service access to facilities management tools by the building occupants from their office computers.

From an IT perspective, it is this integrated use of systems and technologies which delivers the commercial advantage. For example the convergence of the network infrastructure enables the flexible use of accommodation, and operational efficiencies arise from the integration of systems which support or manage the building. Thus, the building management systems (BMS) will typically use an open protocol running over an IP-based network for all data acquisition and control specific workstations.(....)

- The benefits of an intelligent building potentially include energy savings, reducing the cost of changing occupancy and configuration, maintaining a comfortable, safe and secure environment, and improving user productivity.

This, in a world where our technology is under threat from a variety of sources and any IT system is potentially at risk. We need to recognize that intelligent buildings are complex systems and put in place appropriate practices to ensure the safety and security of the users of the buildings.

* What are the risks associated with intelligent buildings?

The introduction of a converged infrastructure and the integration of building and business systems potentially create a range of new risks associated with aspects of the personnel, technology and operations.

The human elements of the building operations are potentially the greatest risk. Whether deliberately or accidentally, individuals may seek to bypass security controls and incorrectly operate systems. The integration of systems can magnify the impact of errors or omissions. Systems integration will bring together IT and facilities management teams who may have

B- WRITING: (4PT/

CHOOSE ONE TOPIC AND WRITE ABOUT 150 WORDS:

- 1- IN your opinion, does Senegal have the same infrastructure challenge as India?
- 2- Explain in your own words why infrastructure is believed to be the key to economic development.

congested roads, power failures, long-waiting lists for installation of telephones and shortages of drinking water. The widening gap between demand and supply of infrastructure also raises questions concerning the sustainability of economic growth in future

A- COMPREHENSION

I- CHOOSE THE MOST SUITABLE TITLE FOR THE TEXT: (1,5 pt/

- 1- The role of private sector in economic development
- 2- The role of infrastructure in development in India
- 3- the problem of infrastructure in Senegal

II- ARE THE FOLLOWING STATEMENTS TRUE OR FALSE? JUSTIFY WITH QUOTES FROM THE TEXT (5pts/

- 1- Transportation infrastructure is the only sector that facilitates economic growth
- 2- There are no problems concerning demand and supply of infrastructure in India
- 3- The private sector cannot participate in infrastructure development
- 4- The Indian government is not satisfied with the infrastructure output growth
- 5- The infrastructure sector has faced many problems in the last ten years

III- ANSWER THE QUESTIONS ACCORDING TO THE TEXT: (4pts/

- 1- What's the main difference between physical infrastructure and social infrastructure?
- 2- Which of those two has a direct impact on economy?
- 3- Why has the demand for all types of infrastructure increased in India?
- 4- Name two major problems related to infrastructure development in India

IV- MATCH THE FOLLOWING WORDS WITH THEIR MEANING IN THE TEXT: (2pts/

- | | |
|---------------|----------------|
| 1- To prevent | a- to improve |
| 2- Growth | b- encouraged |
| 3- Prompted | c- development |
| 4- To enhance | d- to stop |

V- What do the following words refer to in the text? (1,5pt/

- 1- ITS (line 3/
- 2- ITS (line 4/
- 3- This (line 27/

VI- CHOOSE THE CORRECT FORM OF THE VERB IN PARENTHESES FOR EACH SENTENCE (2pts/

- 1- A country cannot (develops, be developed, developing/ without adequate infrastructure.
- 2- There (is, has, are/ a wide gap between demand and supply of infrastructure in most Third World countries.
- 3- Both private and public sector (contributes, contribute, contributing/ to economic development.
- 4- The quality of life also (depending, depends, has depended/ on the quality of infrastructures.

Test d'entrée 2011-2012

Epreuve d'Anglais

Text:

The importance of infrastructure for sustained economic development is well recognized. High transactions costs arising from inadequate and inefficient infrastructure can prevent the economy from realizing its full growth potential regardless of the progress on other fronts. Physical infrastructure covering transportation, power and communication through its backward and forward linkages facilitates growth; social infrastructure including water supply, sanitation, sewage disposal, education and health, which are in the nature of primary services, has a direct impact on the quality of life. The visible signs of shortfalls in capacity and inefficiencies include increasingly congested roads, power failures; long-waiting lists for installation of telephones and a shortage of drinking water illustrate the widening gap between demand and supply of infrastructure and also raise questions concerning the sustainability of economic growth in future.

Operations Management has 3 major aspects namely; Quality, Cost and Time. The efficacy of private sector participation in infrastructure development would be contingent upon the capability to commercialize these projects whereby recovery of investments would be through a system of user charges. There is a potential for public private partnerships (PPPs) to contribute more and help bridge the infrastructure gap in India. There has been considerable progress in the last ten years in attracting private investment into the infrastructure sectors; first in telecommunications, then in ports and roads, and in individual projects in other sectors.

The need to provide world class infrastructure that keeps pace with 8 per cent economic growth is clear. City roads are choked with traffic, power cuts are a fact of life and passengers are routinely delayed as booming air travel tests airport capacity.

Analysts say the infrastructure sector as a whole needs to grow 8 per cent a year, instead of 5 per cent at the moment, to meet the government's vision of even higher growth, more jobs and better basic living conditions for 260 million poor. Therefore there is a need to holistic approach to look in to infrastructure from the industrial perspective to enhance the quality of inputs to the operations of the company.

There has been a steady increase in the urban population on account of rapid industrialization, natural growth and migration from rural areas. This has prompted the working out of alternative ways of meeting the increasing transport demand given the constraints of land and capital, and the need to control energy consumption, pollution and accidents.

The general picture which emerges from the above review is that not only has the demand for infrastructure facilities and services continued to outpace supply but also the quality of existing supply is poor. The visible signs of shortfalls in capacity and inefficiencies include increasingly

Manufacturing techniques, combined with computer software to fully integrate data management, have the potential to transform the construction industry.

It is one of the most important and misunderstood aspects of construction. Building information modelling (BIM) is a topic where, in the opinion of many, "building" and "modelling" dominate whereas, in fact, it is the "information" aspect that is the most important.

BIM is all about the sharing of information between all parties to a project. Ideally, it involves the design and construction teams, the client and the people who will be managing the project long after the other participants have left.

The benefits are obvious – savings in working and reworking, avoidance of clashes, misunderstandings and errors on-site, and a new knowledge by clients of what they actually have and will get.

Getting to this point, however, is not simple, and it has taken a major drive by government to persuade construction companies to sign up to the idea and go through the pain involved in learning any new system.

This has come about through government requiring that Level 2 BIM be used on all publicly funded work by 2016, much of which is already in the pipeline. The government's BIM Task Force defines Level 2 BIM as a series of domain-specific models, for example architectural or structural, with the provision of a single environment to store shared data and information.

For a long time, there was resistance from the industry to implementing BIM. But, partly because of pressures from government, it is now making impressive progress and is one area where the UK is at the forefront.

"For the design team, there are clear benefits of collaboration, visualisation, co-ordination and information retrieval. This readily translates into increased cost efficiencies and profitability.

TEXT

A problem that faced all road builders was how to span natural obstacles, or things that were in the way. Roads were built across all kinds of terrain from mountains to ravines to rivers. One structure that helped cross ravines and rivers was the bridge. The earliest bridges were probably tree trunks or flat stones thrown across a stream. This method of providing a span known as beam bridges.

Early bridges were also built by suspension, or hanging. These bridges consisted of twisted bamboo or vines tied to tree trunks on either side of the obstacles to be crossed. Thick sticks or boards were tied to the vines so they could be crossed easily. Bridges of this type can still be found in parts of Africa and Asia.

Some of the finest bridges of early time were constructed by the Romans. They discovered a type of cement that could be used to build foundations that extended into the water. Roman bridges were semicircular arches that were made of stone or brick. This method of construction is known as arch bridges. The Roman bridges were very well built and many are still standing today.

The 14th through the 16th centuries was another era for building bridges. Advancements were made in methods of anchoring, or holding the place, across fairly long distances. Arches were designed to be large enough so that ships might pass under them. Piles were driven into the water to provide a support for the water to provide a support for the arch ends where they came down into the water. Bridges became like works of art to be enjoyed as well

II-LINGUISTIC AND COMMUNICATIVE COMPETENCE

E- Put the verbs in brackets in the correct form (5pts):

- 1-Engineers (design) buildings and infrastructures;
- 2-African countries (be) all facing a severe lack of infrastructures.
- 3-What qualities (need) to be a good engineer?
- 4- If there are no good infrastructures, a country (not/ develop)
- 5- How (be) bridges built in the past?

III-WRITING (4pts)

Topic: In your opinion, why are infrastructures like roads or bridges important for the development of a country? (Write about 150 words).

- a. Bridges have movable sections to allow ships to pass.
- b. Early bridges were made of stones or tree trunks.
- c. Bridges were built, allowing roads to be built over natural obstacles.

B-Answer the following questions (4pts):

1-What early people built the finest bridges for their time?

2- How did the discovery of iron help build better bridges?

3- What three things were special about bridges built in the 14th, 15th and 16th centuries?

4- Why was there a need for movable bridges?

C-Find in the text synonyms for the following words or expressions
(2pts):

A. period

B. track

C. hanging

D. something that is in the ways

D-Are these statements true or false (4pts)?

1-Road builders made natural obstacles for drivers.

2-People needed better bridges because better means of transportation were created.

3-During the 18th and 19th century, iron was not necessary to build better bridges:

4-Traffic over new bridges had to be interrupted to allow ships to pass.

as useful. Several wide bridges built during this time were wide enough to allow room for small shops along the sides!

The use of iron during the 18th and 19th centuries made bridge designing easier than ever. Iron could be shaped, bolted together, and was very strong. In 1791 the first all iron bridge was built over the River Severn in England. The use of iron also allowed suspension bridges to hold a great deal of weight. Strong metal cables were used to support two-lanes of roadway over a distance of up to 600 feet. The finest example of the early suspension bridge is the Brooklyn Bridge built in the late 1800's. Four main cables support six lanes of traffic and a wide footbridge that spans almost 1,600 feet! The Brooklyn Bridge is still an important connection between Brooklyn and Manhattan.

Many modern bridges must be movable to allow large ships to pass. Vehicles are stopped while sections of the bridge are moved for water traffic. Bascule bridges swing upward at one end or in the middle to create an opening. Lift bridges have a section that remains horizontal while weight at each end are lowered, lifting the bridge section high above the water. Other bridges rest on a pivot or pin. A section of the bridge actually turns sideways, allowing ships to pass beside it. The development of stronger supports allows new bridges to be built at such heights that even the tallest ships can easily pass under without interrupting the traffic.

I-COMPREHENSION

A- Choose the correct answer (1pt)

The main idea this story is:

is less serious, first aid can solve the problem without the need of taking the affected worker in to the hospital.

There should also be safety and danger signs to warn each of the workers, specifically, if the area involves with electricity. If danger signs are present, the workers will be able to prepare on how to approach the area without harming themselves.

If company owners have the proper compliance about the importance and the application of safety measures for their workers, they will also have successful and productive projects.

COMPREHENSION

A- Circle the right title for the text(2pts).

- 1- Construction procedures.
- 2- Safety measures for construction industry
- 3- Construction challenges

B- Are the statements below true or false? (Do not justify (10pts))

- 1- It's not possible to avoid accidents on construction sites./.....
- 2- A helmet helps protect the whole body./.....
- 3- Pressure has no effect on well-trained workers./.....
- 4- Safety measures are the same for all construction sites./.....
- 5- Company owners have no responsibility in incidents in construction sites./.....
- 6- Children cannot study in a safe environment nowadays./.....
- 7- People don't need infrastructures in some areas./.....
- 8- All accidents on construction sites can be predicted./.....
- 9- Pressure can have no effect on construction workers./.....
- 10- Doctors have to be on the site every single day during the construction/.....

C- Circle the right meaning for the underlined words according to the text (4pts):

1- secured (line) means:

- a- nice b- to be in a safe environment c- pleasant

2-skilled (line) means:

a- qualified

b- intelligent

c- poor

3-to occur (line) means

a- to finish

b- to start

c- to happen

4-compliance (line) means:

a- Violation of a rule

b- application of a rule

c- the act of obeying a rule

D- Find in the text opposites for the words below (4pts):

5-hard (paragraph 1):

6-safe (paragraph 2):

7-rarely (paragraph 4):

8-neglect (paragraph 5) :

10. I can't understand the teacher's explanation. What.....?
 a) means this word c) does this word mean
 b) does means this word d) do this word means
11. This place is very quiet. Ishere
 a) nobody c) no one
 b) anybody d) some people
12. The book is quite interesting.?
 a) Is it c) Isn't it
 b) was it d) is not it
13. I have been living in Thies 2005
 a) for c) before
 b) around d) since
14. If the boy does not like getting his hands dirty or cannot tolerate a lot of noise
 a mechanic's career an unsuitable one
 a) you will find c) he would find
 b) he finds d) he will find
15. of the bonusthe incentive plans were acceptable to the workers'
 committee:
 a) One....or..... c) Neither....nor
 b) Either....or..... d) Each....or.....
16. Every man in the workshop is expected to think for
 a) themselves c) herself
 b) himself d) oneself
17. Those who did not arrive on time were notto the play
 a) allowed enter c) allowed the entrance
 b) let entry d) permitted entry
18. Hetwo hours a day.....
 a) spendstravelling c) is spending.....on travelling
 b) spent.....to travel d) spend.....on travelling
19. The shop is justthe corner
 a) up c) across
 b) round d) in
20. "He has hardly any money" means,
 a) he has hard cash c) he has very little money

TESTS D'ENTREE 2016-2017

Durée : 1H

ENGLISH TEST

Text

- 1 Earth extended a decades-old hot streak in 2014 with a new temperature record, topping previous marks set in the last decade and a half with warm spots recorded around the globe.
- 3 The global average land and sea temperature for the year was 0.69 degrees Celsius (1.24 degrees Fahrenheit), over the 20th century average of 13.9 Celsius (57 degrees Fahrenheit), researchers at NASA and the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) reported Friday.
- 6 That tops the previous high marks set in 2010 and 2005 by about 0.04 degrees Celsius and knocks 7 1998 — the year climate-change deniers say global warming stopped — back to fourth on the list of 8 the hottest years. And unlike 1998, this year's record was set without the boost from the Pacific Ocean 9 warming pattern known as El Nino.
- 10 "Some regions were much cooler than average, but that was overwhelmed by the far greater 11 proportion of land area and ocean that was warmer than average or had record temperatures," said 12 Thomas Karl, the head of NOAA's National Climatic Data Center.
- 13 "Every continent had some aspect of record high temperatures," he added.
- 14 The year 2014 now ranks as the warmest on record since 1880, according to an analysis by NASA 15 scientists. (Video by NASA)
- 16 Scientists point to the buildup of carbon dioxide and other industrial emissions in the atmosphere as 17 the source of the warming trend. Gavin Schmidt, the director of NASA's Goddard Institute for Space 18 Studies, said natural changes can't account for the steady increase in global temperatures seen since 19 the mid-20th century.
- 20 "If you try and break out which parts of the human forcings are contributing the most to that trend, 21 the figure shows quite clearly that it is the greenhouse gas trends," Schmidt told reporters Friday. Since 22 that trend is still going up, "we may anticipate further record highs in the years to come."
- 23 "If you're under 29.8 years old, you haven't lived on a planet cooler than average relative to the 20th 24 century," Marshall Shepherd, the head of the atmospheric science program at the University of 25 Georgia and former president of the American Meteorological Society, told VICE News.
- 26 The announcement had been expected as scientists watched monthly temperature records falling over 27 and over again during 2014. Japan's Meteorological Agency reported similar findings Thursday, and 28 Britain's Met Office is expected to reach the same conclusion shortly.
- 29 While annual averages bounce up and down, the overall trend has been toward hotter and hotter 30 years each decade since the middle of the 20th century.

31 "Multiple data sets from across the globe continue to validate each other and highlight the long-term
32 trends that we are seeing," Rick Spinrad, NOAA's chief scientist, told reporters Friday.

33 "Viewed in context, it underscores the undeniability that we are witnessing, before our eyes, the
34 effects of human-caused climate change," Penn State climate scientist Michael Mann told VICE News.

35 "It is exceptionally unlikely that we would be seeing a record year, during a record warm decade, during
36 a multi-decadal period of warmth that appears to be unrivaled over at least the past millennium, if it
37 were not for the rising levels of planet-warming gases produced by fossil fuel burning."

38 Without action to reduce emissions, scientists project a future of rising sea levels and more intense
39 storms and droughts. The United Nations has called on countries to find ways to limit warming to two
40 degrees Celsius (3.6 degrees Fahrenheit) over pre-industrial levels by 2100 — a difficult prospect for
41 both advanced, carbon-intensive economies like the United States and Europe and rapidly developing
42 nations like China and India.

43 Sierra Club's Michael Bossie told VICE News that the new data "should be adding impetus to all sorts
44 of efforts we could be taking to push for clean energy." That could fuel even more interest in
45 technologies like wind and solar power, which are already seeing a boom.

46 "There's a perception that in order to address something like climate disruption, you have to take an
47 economic hit," said Bossie, the environmental group's Deputy National Program Director. "But the fact
48 is there are a lot of benefits to taking action to address climate disruption."

49 Despite the broad scientific consensus, the subject remains controversial politically — especially in
50 winter, when every blizzard seems to bring a new round of jokes from those who deny climate change

By Matt Smith



ENGLISH TEST

Text:

Construction industries have greatly evolved. As years passed by, you can now watch the different big and tall buildings around the city. When you go to work, you can enjoy driving your car on the smooth roads. Even two different places can be connected with the use of strong bridges. Children can enjoy learning while being secured at their school building. Even making your own house needs construction. Indeed, different infrastructures and buildings are everywhere and have become important for all of the people.

However, behind these buildings are the people involved. These are the engineers, project managers, different skilled workers and a lot more. They are responsible for the making of the malls and hospitals which cater your needs from the groceries up to the health care system. That's why in construction industry, every worker regardless of their positions need to be secured at all times since their jobs are risky.

Safety measures must be strictly followed especially in the site. There are many incidents which they cannot predict ahead of time; and prevention is a must to avoid serious conditions among the workers.

Head is one of the vital parts of the body since it contains the brain. A helmet should always be worn to protect the head. In the construction site, there are many falling debris. If the workers are on the ground, there is a great possibility that any of these falling objects might hit them. But if they constantly use their helmet and it happens that they are being hit by the falling objects, they might not have serious injury.

They should wear their safety harness. Most especially if the building which they have built is very tall; it is a part of their job to work with heights. If they use safety harness, safety lanyards, and roof fall protection, they will be prevented from sudden fall accident. These workers work under pressure with their deadlines and under the heat of the sun. Because of these, they can't avoid to sometimes lose their grip.

They must also protect their eyes with the use of eye goggles. Specifically, those who are electricians and welders are prone to eye irritation. Hand gloves are also one of those safety gears being used. These will protect them from slipping their hands off while they are holding the rails or metals.

Safety first aid kit and medicines should be all over the site. If an accident will occur, with the application of first aid, it will prevent the situation of the workers to aggravate. If the incident



Prénoms : Nom : Option :

Concours d'entrée Session Octobre 2016-Epreuves de tests Psychotechniques
 Durée : 30 mn

Mauvaise réponse cochée = retrait des points correspondants

Exercice 1 Encadrer la ou les bonne (s) :

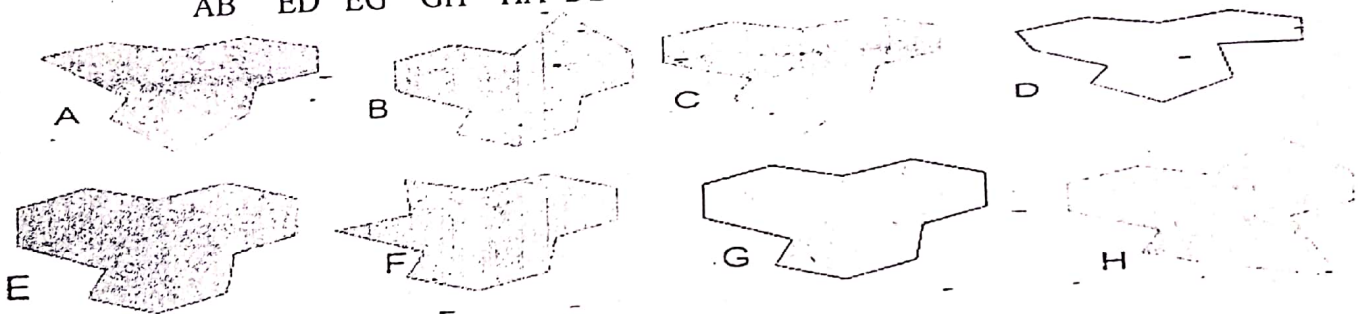
Q1. Dans une course, vous doublez le second, vous êtes donc ? (2 points)
 premier deuxième troisième

Q2. Il faut trois minutes pour cuire un oeuf à la coque. Combien de temps faut-il pour en faire cuire deux? (2 points)

Q3. Quel chiffre faut-il mettre? (2 points)
 Marteau 7 établi 6 clou 4 perceuse 8

Exercice 2

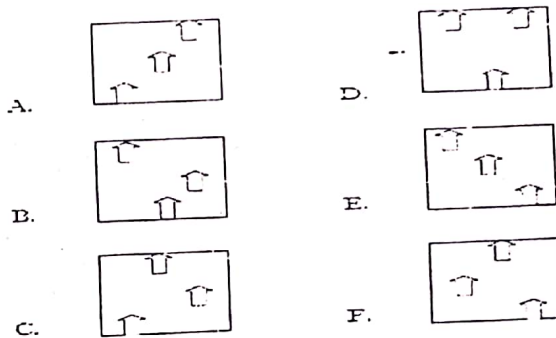
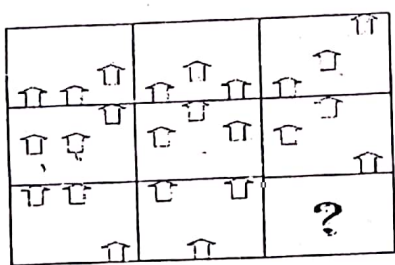
Q4. Parmi ces 8 figures, 2 sont identiques. Lesquelles ? (4 points)
 AB ED EG GH HA DE CD FH



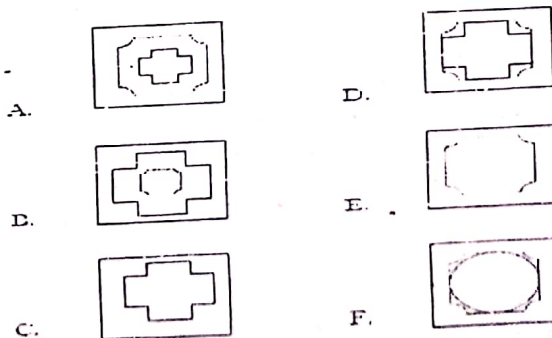
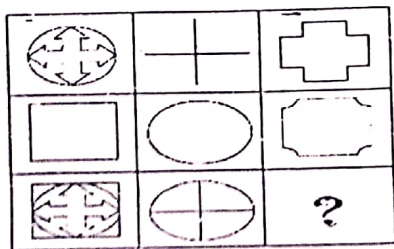
Exercice 3 et 4 (8 points)

Q5.Q6. Encadrer la figure manquante dans chacun des cas de figures ci-dessous :

Exercice n° 3 :



Exercice n° 4 :



Prénoms : Nom Option :

Epreuves de tests Psychotechniques
Durée 1h00

Exercice 1 (5 points) :

Question 1 : Quelle lettre est située deux cases en dessous de la lettre à droite de la lettre H ?

Encadrer la bonne réponse représentée par une des lettres : O-R-S-X-N

A	B	C	D	E	
F	G	H	I	J	
K	L	M	N	O	
P	Q	R	S	T	
U	V	W	X	Y	Z

Question 2 : Quelle lettre est située trois cases à gauche de la lettre qui vient deux cases en dessous de la lettre placée deux cases à droite de la lettre H ?

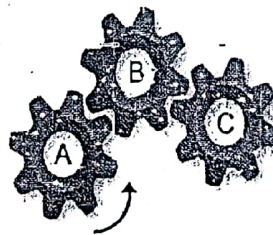
Encadrer la bonne réponse représentée par une des lettres : Q-L-M-T-U

A	B	C	D	E	
F	G	H	I	J	
K	L	M	N	O	
P	Q	R	S	T	
U	V	W	X	Y	Z

Exercice 2 (8 points)

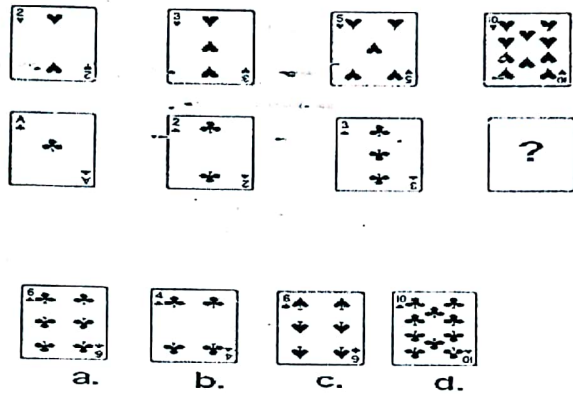
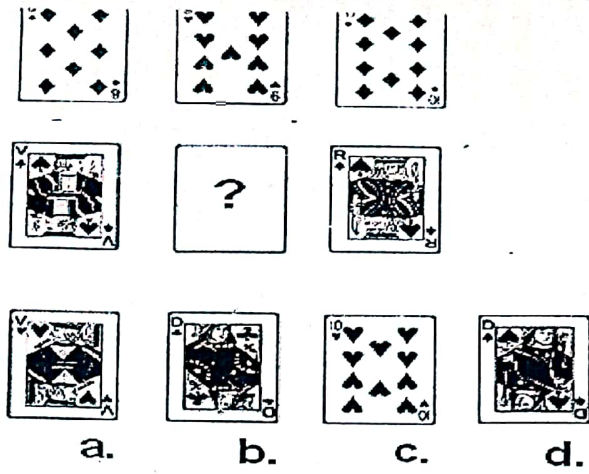
Question 1 : Si la roue A tourne dans le sens T, dans quel sens tourne la roue C? Réponse : ...

Question 2 : Si la roue A fait 6 tours, combien de tours fait la roue C? Réponse :

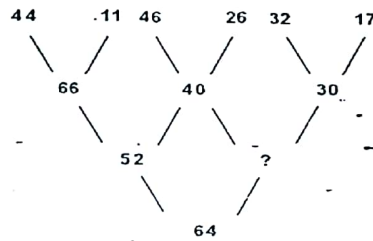


Question 3 : Quelle est la série manquante : 4 ? 8 24 166 880 Réponse :

Question 4 : Quelle est la série manquante : 36 52 68 84 10 ? Réponse :



Exercice 4 (4points) : Raisonner pour trouver le chiffre manquant.



Réponse :

Exercice 5 (4points) : Encadrer la bonne réponse représentée soit par a, b, c et d dans les 4 cas ci-dessous.

Q1

●	?	?	○
▽	●	▽	*
*	▽	●	▽
○	*	▽	●

a.

▽	●
---	---

b.

*	▽
---	---

c.

▽	*
---	---

d.

*	●
---	---

Q2

A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B
Z	Z	Z	?	Z	Z
O	O	O	O	O	O

a.

Z	Z
Z	Z
O	O
O	O

b.

Z	
Z	Z
O	
O	

c.

Z	Z
Z	Z
O	O
O	O

d.

Z	Z
Z	Z
O	O
O	O

Q3

2	5	1	6
?	9	7	5
?	8	4	9
7	12	10	8

a.

5
10

b.

2
6

c.

4
5

d.

9
18

Q4

4	8	12	16
8	12	?	20
24	28	?	36
1	5	9	13

a.

16
32
14
30

b.

15
30
15
6

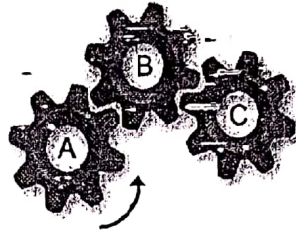


Prénoms : Nom : Option :
Année Universitaire 2012-2013
Epreuves de tests Psychotechniques
 - Durée : 1h00

Exercice 1 (4points)

Question 1 : Si la roue A tourne dans le sens horaire, dans quel sens tourne la roue C? **Réponse :...**

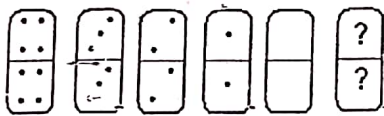
Question 2 : Si la roue A fait 12 tours, combien de tours fait la roue C? **Réponse :.....**



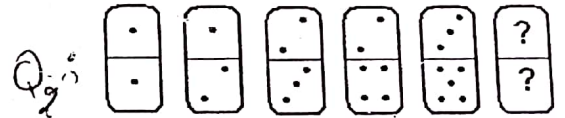
Question 3 : Quelle est la série manquante : 2 ? 4 12 88 440 **Réponse :.....**

Question 4 : Quelle est la série manquante : 18 26 34 42 50 ? **Réponse :.....**

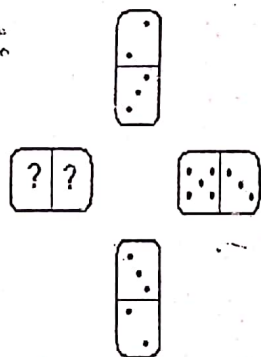
Exercice 2 (4 points) : Quel est le domino manquant dans chacun des 4 cas ? Encadrer la bonne réponse.



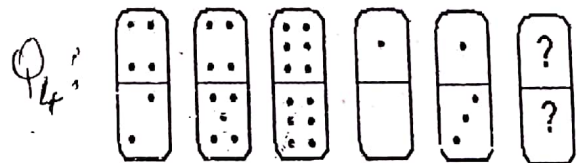
- a.
- b.
- c.
- d.



- a.
- b.
- c.
- d.



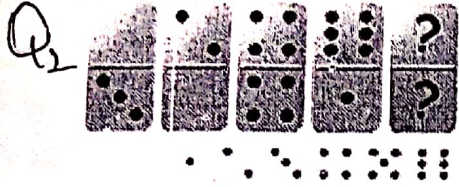
- a.
- b.
- c.
- d.



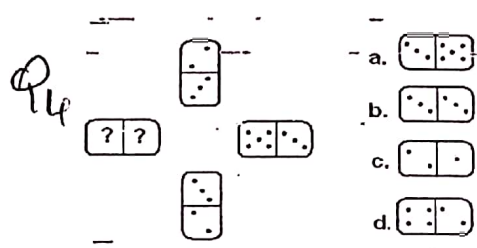
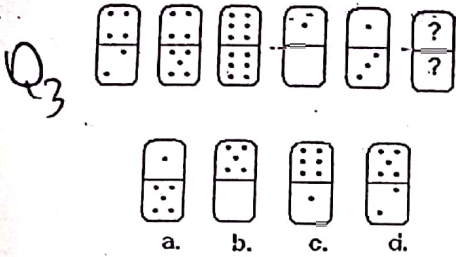
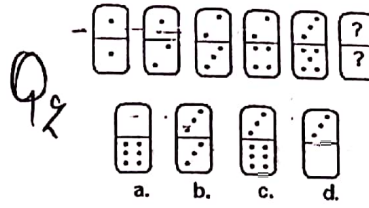
- a.
- b.
- c.
- d.

Exercice 3 (4points): Quel est la carte manquante les 2 cas ci-dessous ? Encadrer la bonne réponse.

Exercice 3 (4 points) : Compléter les dominos manquants



X




Exercice 4 (3 points) : Quel est l'intrus ?





Question 1 : Préparer Fricoter Mijoter Rissoler


Question 2 : Parsemer Conglomérer Répandre Disséminer





Question 3 : Gagner Hériter Acheter Recevoir

Exercice 5 (4 points): Quel est le domino manquant dans chacun des 4 cas ? Encadrer la bonne réponse.

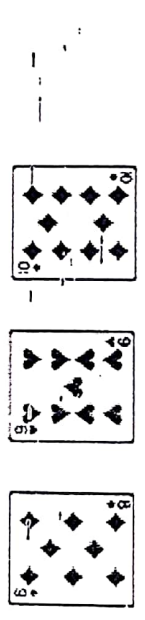


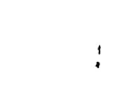
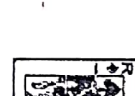

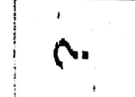
 a.  b.  c.  d. 

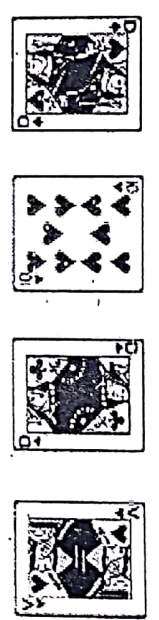





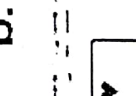
 a.  b.  c.  d. 

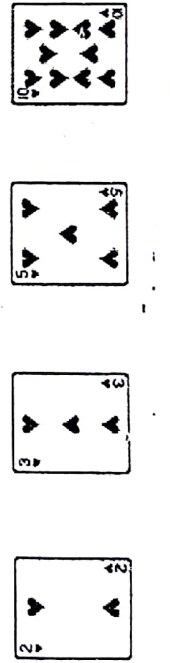
Exercice 6 (4 points): Quel est la carte manquante les 2 cas ci-dessous ? Encadrer la bonne réponse.

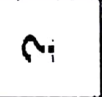
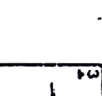
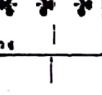
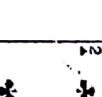


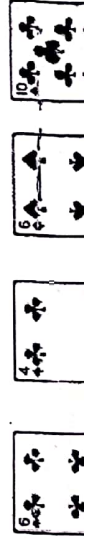
 a.  b.  c.  d. 



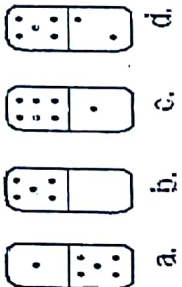
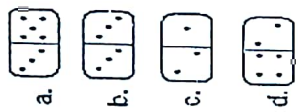
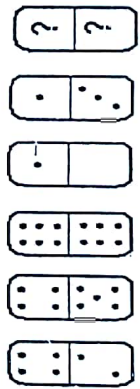
 a.  b.  c.  d. 



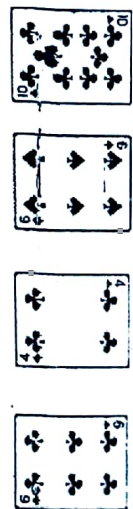
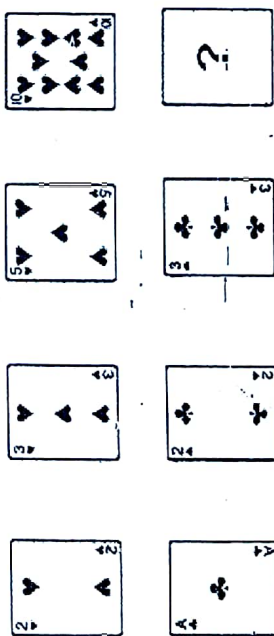
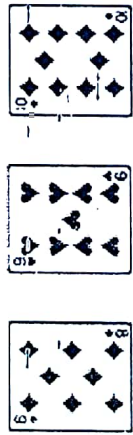
 a.  b.  c.  d. 



Exercice 5 (4 points) : Quel est le domino manquant dans chacun des 4 cas ? Encadrer la bonne réponse.



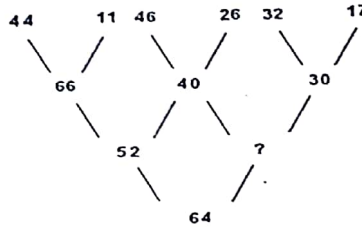
Exercice 6 (4 points): Quel est la carte manquante les 2 cas ci-dessous ? Encadrer la bonne réponse.



Prénoms : Nom : Option :

Année Universitaire 2011-2012
Epreuves de tests Psychotechniques
Durée 30 mn

Exercice 1 (4points) : Trouver le chiffre manquant.

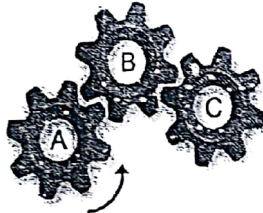


Réponse :

Exercice 2 (4points)

Question 1 : Si la roue A tourne dans le sens anti-horaire, dans quel sens tourne la roue C? Réponse : ...

Question 1 : Si la roue A fait 5 tours, combien de tours fait la roue C? Réponse :



Question 3 : Quelle est la série manquante : 2 ? 4 12 88 440. Réponse :

Question 4 : Quelle est la série manquante : 18 26 34 42 50 ? Réponse :

Exercice 3 (4points) : Encadrer la bonne réponse représentée soit par a, b, c et d dans les 4 cas ci-dessous.

●	?	?	○
▼	●	▼	*
*	▼	●	▼
○	*	▼	●

a.

▼	●
---	---

b.

*	▼
---	---

c.

▼	*
---	---

d.

*	●
---	---

A	A	A	A	A
B	B	B	B	B
Z	Z	Z	Z	Z
○	○	○	○	○

a.

Z	Z
---	---

b.

Z	Z
---	---

c.

Z	Z
---	---

d.

Z	Z
---	---

2	5	1	6
?	9	7	5
?	8	4	9
7	12	10	8

a.

5

b.

2

c.

4

d.

9

4	8	12	16
8	12	?	20
24	28	?	36
4	5	9	13

a.

16

b.

15

c.

14

d.

15
