



Extraits du Concours d'entrée dans la spécialité 'Génie Industriel'

mai 2017

## Extrait du QCM de Physique

L'utilisation de tout type de calculatrice est interdite.

Parmi les quatre réponses proposées dans chacune des questions suivantes, déterminer la bonne réponse puis cocher lisiblement la case correspondante sur la feuille prévue à cet effet.

### Mécanique

1. Soit  $\mathcal{R}_0(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$  un repère orthonormé direct, les deux vecteurs  $\vec{a}$  et  $\vec{b}$  dans ce repère s'expriment par  $\vec{a} = 6\vec{i} + 2\vec{j} - 5\vec{k}$  et  $\vec{b} = 2\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$ .

Que vaut le produit scalaire  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  ?

A  $6\vec{i}$

B 3

C 1

D  $2\sqrt{7}$

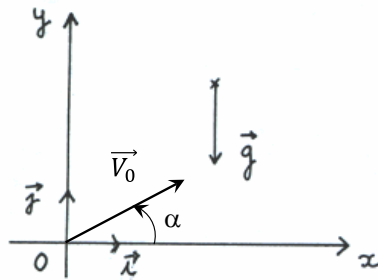
2. Le mouvement d'un point M dans le plan (xOy) est donné par ses équations paramétriques :

$$\overrightarrow{OM} \begin{cases} x(t) = \frac{a}{2} [1 + \cos(\omega t)] \cos(\omega t) \\ y(t) = \frac{a}{2} [1 + \cos(\omega t)] \sin(\omega t) \end{cases}$$

Les coordonnées du vecteur vitesse  $\vec{v}$  ont pour expression :

$$\begin{array}{ll} \text{A} \quad \vec{v} \begin{cases} \dot{x}(t) = -\frac{a}{2}\omega[\sin(\omega t) + \sin(2\omega t)] \\ \dot{y}(t) = \frac{a}{2}\omega[\cos(\omega t) + \cos(2\omega t)] \end{cases} & \text{B} \quad \vec{v} \begin{cases} \dot{x}(t) = -\frac{a}{2}\omega[\sin(\omega t)] \\ \dot{y}(t) = \frac{a}{2}\omega[\cos(\omega t)] \end{cases} \\ \text{C} \quad \vec{v} \begin{cases} \dot{x}(t) = -\frac{a}{2}\omega[\sin(\omega t) - \sin(2\omega t)] \\ \dot{y}(t) = \frac{a}{2}\omega[\cos(\omega t) - \cos(2\omega t)] \end{cases} & \text{D} \quad \vec{v} \begin{cases} \dot{x}(t) = -\frac{a}{2}\omega \cos(\omega t) \\ \dot{y}(t) = \frac{a}{2}\omega \sin(\omega t) \end{cases} \end{array}$$

3. On étudie le mouvement d'un projectile, assimilé à un point matériel M de masse m, dans le référentiel terrestre supposé galiléen. Le projectile est lancé avec une vitesse initiale  $\vec{V}_0$  faisant un angle  $\alpha$  avec la direction (Ox). On admet aussi que le système est soumis uniquement à son poids (champ de pesanteur  $\vec{g} = -g\vec{j}$ ). En appliquant le principe fondamental de la dynamique au point M, l'équation cartésienne du mouvement  $y(x)$  s'exprime par :



$$\begin{array}{ll} \text{A} \quad y(x) = -\frac{1}{2}g \frac{x}{V_0^2 \cos^2 \alpha} + x \tan \alpha & \text{B} \quad y(x) = \frac{1}{2}g \frac{x}{V_0^2 \cos^2 \alpha} \\ \text{C} \quad y(x) = -\frac{1}{2}g \frac{x}{V_0^2 \cos^2 \alpha} & \text{D} \quad y(x) = \frac{1}{2}g \frac{x}{V_0^2 \cos^2 \alpha} - x \tan \alpha \end{array}$$

4. Un ressort de constante de raideur  $k = 20 \text{ N.m}^{-1}$  a une longueur au repos  $L_0$  de 15 cm. On y suspend une masse de 500 g. Quelle est sa longueur d'équilibre (On prendra pour  $g$  la valeur de  $9,81 \text{ m.s}^{-2}$ ) ?

$$\begin{array}{ll} \text{A} \quad L = L_0 & \text{B} \quad L \approx 40\text{cm} \\ \text{C} \quad L \approx 25\text{cm} & \text{D} \quad L \approx 35\text{cm} \end{array}$$

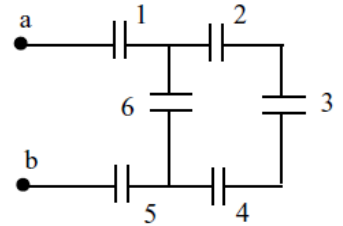


8. La loi des mailles appliquée au même circuit nous donne :

- A  $U_2 = E_0 + U_3 - U_1$        B  $U_2 = E_0 - U_3 - U_1$   
 C  $U_2 = E_0 - U_3 + U_1$        D  $U_2 = -E_0 - U_3 - U_1$

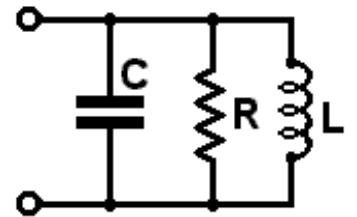
9. Dans le schéma suivant, les condensateurs  $C_1$  à  $C_5$  ont une capacité  $C$  et  $C_6$  a une capacité de  $2C$ . Quelle est la capacité équivalente entre les points a et b ?

- A  $C_{ab} = \frac{7}{17}C$        B  $C_{ab} = \frac{3}{7}C$   
 C  $C_{ab} = \frac{7}{3}C$        D  $C_{ab} = \frac{17}{7}C$



10. L'impédance du dipôle représenté sur le schéma de la figure ci-contre est :

- A  $Z = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2} - \left(\frac{1}{L\omega} + C\omega\right)^2}}$        B  $Z = \sqrt{\frac{1}{R^2} + \left(\frac{1}{L\omega} - C\omega\right)^2}$   
 C  $Z = \sqrt{\frac{1}{R^2} - \left(\frac{1}{L\omega} + C\omega\right)^2}$        D  $Z = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2} + \left(\frac{1}{L\omega} - C\omega\right)^2}}$



### Résultats de physique

- |       |                                       |                                       |                                       |                            |        |                                       |                                       |                            |                                       |
|-------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| Q 1 : | <input type="checkbox"/> A            | <input type="checkbox"/> B            | <input checked="" type="checkbox"/> C | <input type="checkbox"/> D | Q 6 :  | <input type="checkbox"/> A            | <input checked="" type="checkbox"/> B | <input type="checkbox"/> C | <input type="checkbox"/> D            |
| Q 2 : | <input checked="" type="checkbox"/> A | <input type="checkbox"/> B            | <input type="checkbox"/> C            | <input type="checkbox"/> D | Q 7 :  | <input type="checkbox"/> A            | <input type="checkbox"/> B            | <input type="checkbox"/> C | <input checked="" type="checkbox"/> D |
| Q 3 : | <input checked="" type="checkbox"/> A | <input type="checkbox"/> B            | <input type="checkbox"/> C            | <input type="checkbox"/> D | Q 8 :  | <input type="checkbox"/> A            | <input checked="" type="checkbox"/> B | <input type="checkbox"/> C | <input type="checkbox"/> D            |
| Q 4 : | <input type="checkbox"/> A            | <input checked="" type="checkbox"/> B | <input type="checkbox"/> C            | <input type="checkbox"/> D | Q 9 :  | <input checked="" type="checkbox"/> A | <input type="checkbox"/> B            | <input type="checkbox"/> C | <input type="checkbox"/> D            |
| Q 5 : | <input type="checkbox"/> A            | <input checked="" type="checkbox"/> B | <input type="checkbox"/> C            | <input type="checkbox"/> D | Q 10 : | <input type="checkbox"/> A            | <input type="checkbox"/> B            | <input type="checkbox"/> C | <input checked="" type="checkbox"/> D |

## Extrait du QCM de Maths

L'utilisation de tout type de calculatrice est interdite.

Parmi les quatre réponses proposées dans chacune des questions suivantes, déterminer la bonne réponse puis cocher lisiblement la case correspondante sur la feuille prévue à cet effet.

Q 1 : On pose  $I = \int_{\ln 2}^{\ln 3} \frac{dx}{e^x - 1}$  et  $J = \int_{\ln 2}^{\ln 3} \frac{e^x}{e^x - 1} dx$ , alors le nombre  $I - J =$  :

a :  $\frac{2}{3}$      b :  $\ln \frac{2}{3}$      c :  $\frac{3}{2}$      d :  $\ln \frac{3}{2}$

Q 2 : La somme  $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^4}$  est égale à :

a :  $1 - \frac{1}{2^5}$      b :  $\frac{1 - \frac{1}{2^5}}{2}$      c :  $\frac{31}{16}$      d :  $\frac{(\frac{1}{2})^5 - 1}{2}$

Q 3 : L'expression  $(e^x - 1)(e^x + 2)$  est positive sur :

a :  $]-\infty; 0]$      b :  $[0; +\infty[$      c :  $\mathbb{R}$      d :  $[-2; +1]$

Q 4 : On pose pour  $x \geq 1$ ,  $F(x) = \int_1^x t e^{t+1} dt$ . Alors  $F'(x) =$  :

a :  $t e^{t+1}$      b :  $x e^{x+1}$      c :  $x e^{x+1} - e^2$      d :  $\frac{x^2}{2} e^{x+1}$

Q 5 : Le nombre  $z = \frac{4+i}{1-i} + \frac{2-i}{3-i}$  a pour forme algébrique :

a :  $\frac{6}{5} + \frac{3i}{5}$      b :  $6 - \frac{1}{3}i$      c :  $\frac{11}{5} + \frac{12}{5}i$      d :  $6 + \frac{2}{3}i$

Q 6 : sachant que  $\ln x = \ln \sqrt[3]{10\,000} + \ln 0,001$ , on a :

a :  $0,01 < x < 0,1$      b :  $0,1 < x < 1$      c :  $0,001 < x < 0,01$      d :  $1 < x$

Q 7 : L'expression simplifiée de  $\ln 2 + \ln \frac{1}{2} - \ln(e^{-2})$  est :

a :  $-2$      b :  $2$      c :  $e$      d :  $\ln 2$

## Résultats de maths

Q 1 :     a         c     d

Q 2 :     a     b         d

Q 3 :         b     c     d

Q 4 :     a         c     d

Q 5 :     a     b         d

Q 6 :         b     c     d

Q 7 :     a         c     d

## Extrait de l'épreuve de français

« Les ordinateurs étaient à l'origine des machines très grossières et distantes, dans des pièces climatisées où travaillaient des techniciens en blouse blanche. Ils sont ensuite arrivés sur nos bureaux, puis sous nos bras et maintenant dans nos poches. Bientôt, nous n'hésiterons pas à les mettre dans notre corps ou dans notre cerveaux ».

Aux alentours de 2030, selon la plupart des futurologues, l'histoire aura vérifié et même prolongé cette trajectoire. La réalité révélera la perspicacité des utopistes qui annoncent aujourd'hui la venue du posthumain, avec le triomphe encore énigmatique d'une intelligence non biologique.

Le scénario en est à présent tout tracé : nous aurons d'abord les moyens de transformer radicalement nos corps, grâce à des milliards de nanorobots qui circuleront dans notre sang, dans nos organes, dans notre cerveau. Ces nanorobots « détruiront les agents pathogènes, corrigeront les erreurs de notre ADN, élimineront les toxines et effectueront toutes sortes d'autres tâches pour améliorer notre bien-être physique ». Ils interagiront avec nos neurones biologiques, avant de pouvoir les remplacer et de générer des organismes plus durables, plus performants et à peu près inusables. Se dessinera la version dite 2.0 du corps humain où les organes biologiques, comme le cœur ou les poumons, seront remplacés par « d'autres ressources nécessaires au fonctionnement des systèmes nanorobotiques ». Notre transformation en cyborgs sera alors la voie d'achèvement.

Pourquoi cette perspective d'une fin de l'homme nous semblerait-elle effrayante ? Ne l'avons-nous pas désirée ? N'avons-nous pas grandi dans l'espoir que la science et la technique nous émanciperaient des servitudes attachées à la condition humaine ? Nous nous voulions résolument modernes et, pour cette raison, rien n'était plus important à nos yeux que l'autonomie – par rapport aux autres, à la nature, aux traditions ou aux dieux. Il faut aujourd'hui surmonter la déception que l'histoire nous inflige.

La toute-puissance dont nous rêvions nous a révélés enchaînés par les déterminismes naturels que notre science met au jour, par les contraintes que notre technique nous impose. Si nous sommes tentés de déplorer les progrès que l'une et l'autre nous font faire malgré tout, c'est

que nous découvrons chaque jour davantage qu'elles n'obéissent plus qu'à leur logique propre et que nous avons perdu les commandes. Nous avons fait le lit de notre assujettissement<sup>1</sup> à des fins qui nous répugnent et nous voici même exposés à disparaître en tant qu'humains.

Ironie de la modernité, issue du siècle des Lumières et de son culte des savoirs : ce qui fut présenté jadis comme le moyen de l'autonomie des hommes apparaît aujourd'hui comme une puissance autonome, dont ils doivent s'accommoder et qui leur dictera toujours davantage les règles de leur bien-vivre. Quoi d'étonnant à ce que certains veuillent faire de nécessité vertu et s'engager aveuglément dans l'aventure technologique ?

Jean-Michel Besnier, Demain les posthumains, éditions pluriel, 2009, p. 15-17

1. Expliquez le terme « utopiste » (1 point)
2. Dans un développement organisé (intro, paragraphes argumentés, conclusion), vous commenterez la citation suivante : « Nous avons fait le lit de notre assujettissement à des fins qui nous répugnent et nous voici même exposés à disparaître en tant qu'humains » (10 points).

**NB, vous veillerez particulièrement à la qualité de l'orthographe et de la syntaxe ainsi qu'à la présentation de votre copie.**

## Epreuve d'anglais

Se référer à l'examen de TOEIC : l'épreuve d'anglais correspond à la partie 'reading' de la certification de type TOEIC.

---

<sup>1</sup> Action d'**assujettir** ; état de dépendance, de soumission