

Test d'auto-évaluation 2010

Ce test permet aux intéressés d'évaluer leurs capacités à résoudre des problèmes et de reconnaître des lacunes dans certaines notions.

La participation au concours ne dépendant pas du résultat du test d'auto-évaluation on peut s'inscrire aux SwissPhO sur le champ.

Instructions :

Résoudre le test QCM et noter les résultats à la page 10. Reporter ensuite les résultats sur le site <http://www.swisspho.ch/test>. En cliquant sur « corriger » on obtient une correction avec évaluation ainsi que la solution problème de la page 11 ; après le 20.12.09, sur demande on sera aussi informé du rang atteint.

Les résultats sont collectés anonymement exclusivement dans un but statistique.

Première partie :	22 questions QCM	page 2
Seconde partie :	problème	page 11

Moyens autorisés : Calculatrice sans base de données,
matériel pour écrire et dessiner

Bonne Chance !

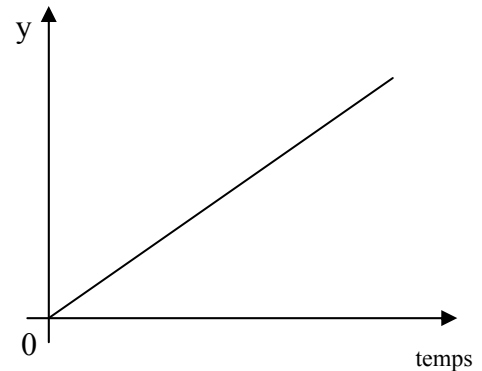
Supported by:



Première partie : 22 questions QCM**Durée indicative: 90 minutes****Chaque question n'admet qu'une seule réponse correcte.****Employez la page 9 pour vos réponses.****1**

Le graphe représenté à côté est celui d'un corps en chute libre. La grandeur physique sur l'axe vertical y est :

- a) le chemin
- b) l'accélération
- c) la vitesse
- d) la force
- e) l'énergie cinétique

**2**

Une personne de taille et stature moyenne possède une masse de 70 kg. Laquelle des grandeurs physiques suivantes est estimée correctement ?

- 1 Si elle marche d'un pas alerte, son énergie cinétique est 70 J environ.
- 2 Si elle court vite, sa quantité de mouvement comporte 70 Ns environ.
- 3 Si elle est debout sur ses deux pieds sans mouvement, la pression exercée sur le sol comporte environ 70 Pa.

- a) Les trois
- b) 1 et 2 seulement
- c) 2 et 3 seulement
- d) Seulement 1
- e) Seulement 3

3

Sur une chaussée horizontale, six mêmes véhicules sont accrochés l'un à l'autre. Ils sont au repos. Un septième même véhicule est accouplé à une vitesse de 1 m/s sur la chaîne des six véhicules, de sorte que par la suite, les sept véhicules se meuvent à la même vitesse.

La vitesse des véhicules comporte :

- a) 1 m/s
- b) $\frac{1}{\sqrt{7}}$ m/s
- c) $\frac{1}{6}$ m/s
- d) $\frac{1}{7}$ m/s
- e) $\frac{6}{7}$ m/s

4

Un corps se meut dans un système inertiel avec une vitesse de grandeur absolue constante v dans une orbite circulaire de rayon r .

Son accélération est

- a) ... v^2/r radialement vers l'intérieur.
- b) ... v^2/r radialement vers l'extérieur.
- c) ... zéro.
- d) ... $r \cdot v^2$ radialement vers l'intérieur.
- e) ... $r \cdot v^2$ radialement vers l'extérieur.

5

Un corps est lancé à une vitesse déterminée et verticalement vers le haut. Laquelle des propositions est correcte, si la résistance de l'air et la décroissance de l'accélération terrestre avec la hauteur sont négligées?

- L'énergie cinétique du corps est maximum au point le plus haut de sa trajectoire.
- Si l'on double sa vitesse initiale, le corps atteint une hauteur quadruple
- La quantité de mouvement du corps est constante durant son mouvement
- Le corps parcourt par temps égaux des distances égales
- L'énergie potentielle du corps croît durant sa montée de la même quantité par seconde.

6

Lesquelles des propositions suivantes sont correctes dans le cas d'un corps effectuant une oscillation harmonique ?

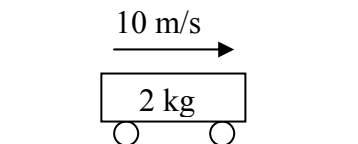
- La vitesse instantanée est proportionnelle au déplacement par rapport à la position d'équilibre.
- L'accélération est inversement proportionnelle au déplacement par rapport à la position d'équilibre.
- La force de rappel est proportionnelle au déplacement par rapport à la position d'équilibre.

- 1 et 2 seulement.
- 1 et 3 seulement.
- 1 seulement.
- 2 seulement
- 3 seulement.

7

Un chariot d'une masse de 2.0 kg se meut avec une vitesse uniforme de 10 m/s vers la droite (cf. le dessin à côté). A partir d'un certain instant, une force constante de 6.0 N dirigée vers la gauche agit sur le chariot.

Dès cet instant, l'accélération du chariot est de



- $3.0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ vers la droite
- $3.0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ vers la gauche
- $8.0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ vers la droite
- $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ vers la droite
- $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ vers la gauche

8

Un satellite artificiel se meut en dehors de l'atmosphère dans une orbite elliptique autour de la Terre. Au point où il se trouve le plus proche de la Terre (périgée)

- son énergie cinétique est maximum et son énergie potentielle est minimum
- son énergie potentielle est maximum et son énergie cinétique est minimum
- son énergie cinétique et son énergie potentielle sont maximum
- son énergie cinétique et son énergie potentielle sont minimum
- son énergie totale est minimum

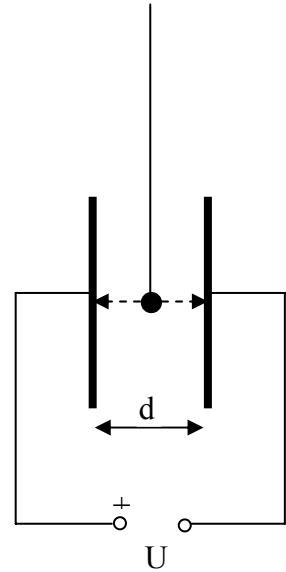
9

Une petite sphère est suspendue à un long fil électriquement non conducteur et oscille en tant que pendule entre deux grandes plaques métalliques parallèles et voisines, entre lesquelles règne une tension électrique U .

Ci-après, on donne quelques expressions comprenant la tension U , la charge momentanée q de la sphère, la distance d des plaques, la période d'oscillation t ainsi que la capacité C des deux plaques.

Laquelle de ces expressions rend la force que ressent la sphère à l'instant où le pendule est vertical?

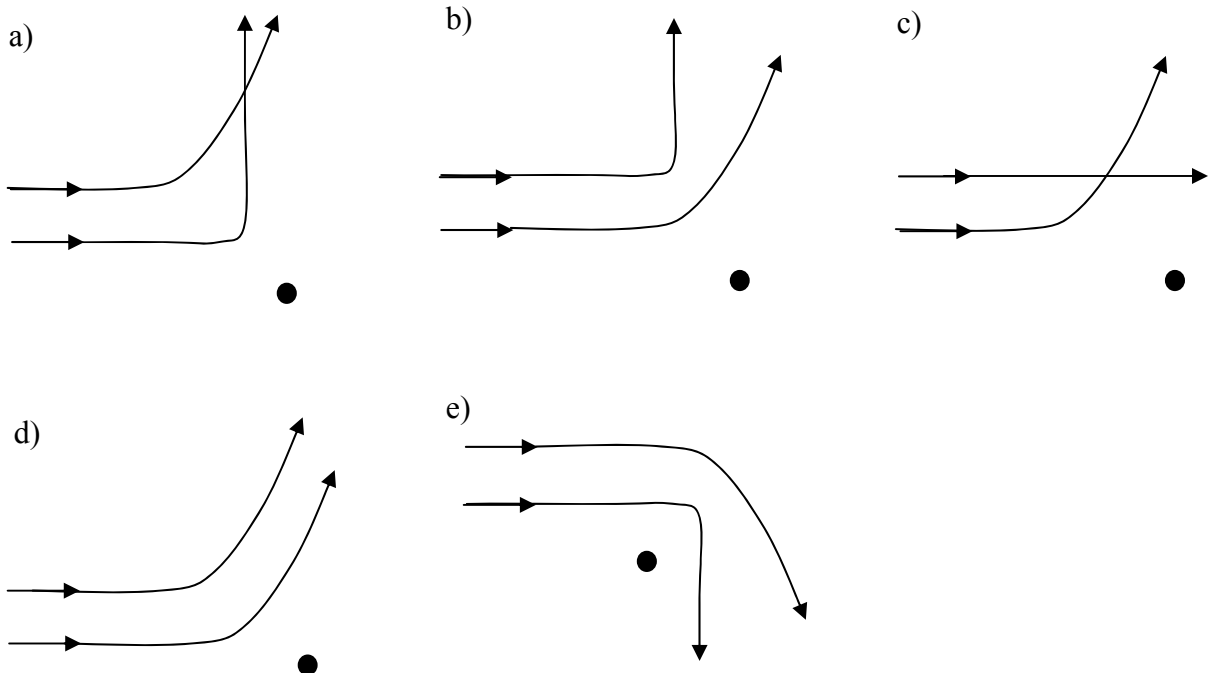
- a) $\frac{q}{t}$ b) $U \cdot q$ c) $\frac{U \cdot q}{d}$ d) $\frac{C \cdot U}{t}$ e) $\frac{C \cdot U}{d}$



10

Deux particules positivement chargées et de mêmes masse et énergie cinétique sont successivement lancées sur un noyau atomique au repos \bullet de masse beaucoup plus grande.

Laquelle des figures ci-dessous rend au mieux la situation ?



11

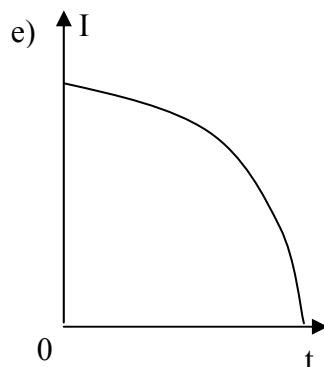
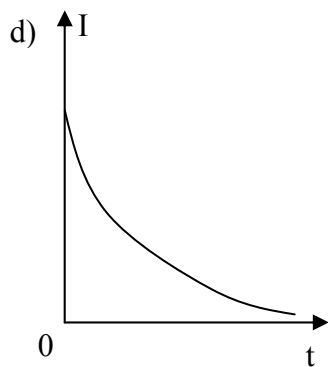
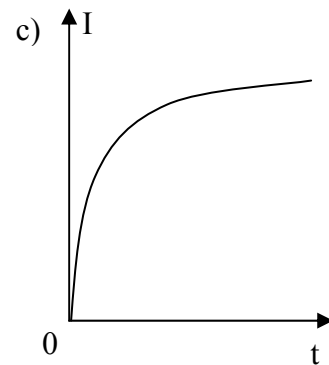
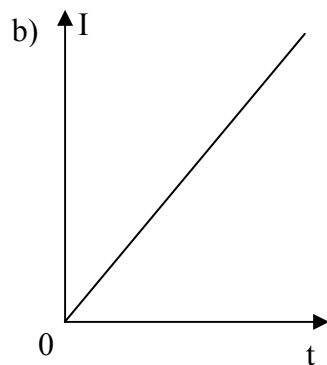
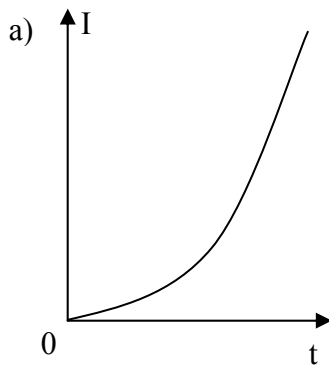
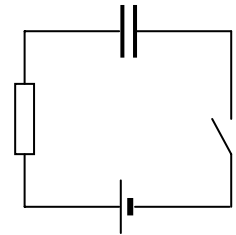
Dans un circuit électrique circule un courant de $(2,5 \pm 0,05) \text{ mA}$ par une résistance de $4,7\Omega \pm 2\%$.

Si ces valeurs sont utilisées pour calculer la puissance dissipée dans la résistance, le résultat est entaché d'une marge d'erreur de

- a) ... 2% b) ... 4% c) ... 6% d) ... 8% e) ... 10%

12

Un circuit simple comprend une batterie, une résistance, un commutateur ouvert et un condensateur non chargé (cf. croquis). On ferme à l'instant $t=0$ le commutateur. Lequel des diagrammes représente le mieux l'allure du courant en fonction du temps ?



13

Laquelle des propositions suivantes est correcte ?

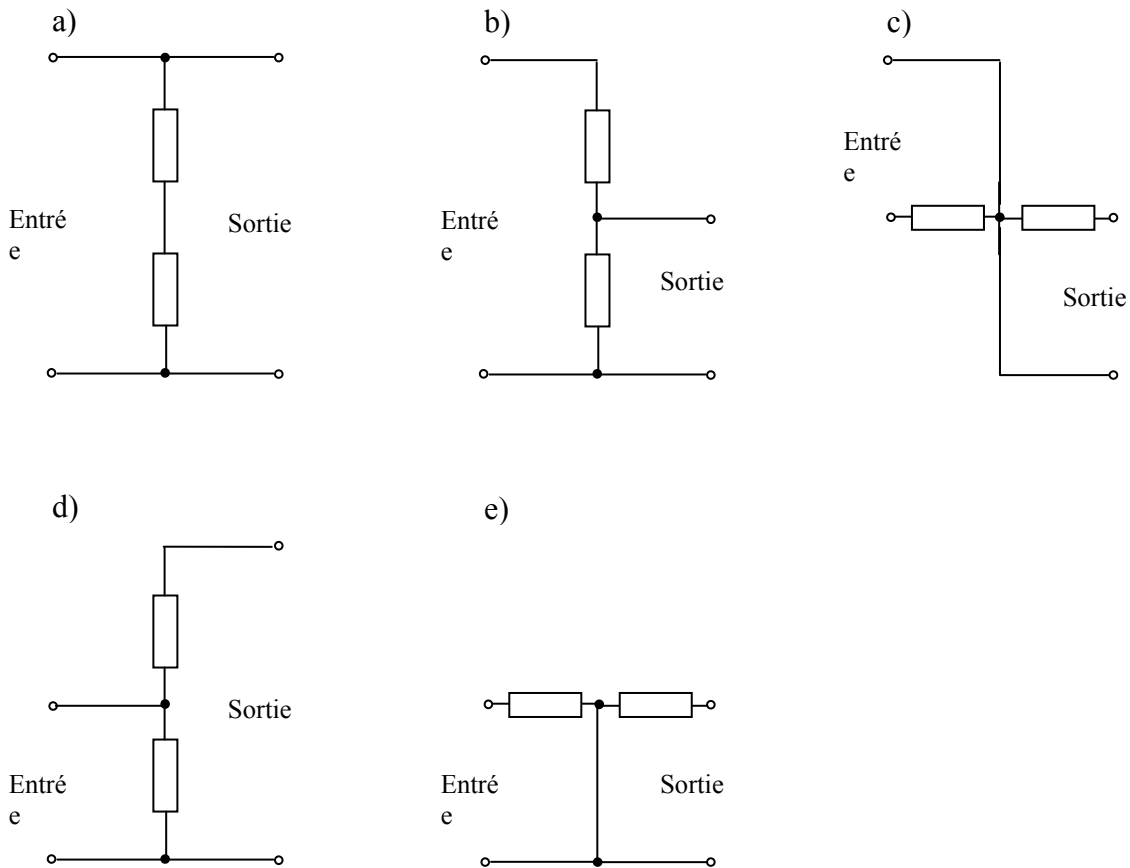
Le champ électrique généré par une charge ponctuelle Q au point P

- 1 est inversement proportionnelle au carré de la distance entre la charge et le point P
- 2 peut être indiquée dans les unités NC^{-1}
- 3 dépend du milieu présent entre la charge Q et le point P

- a) 2 et 3 seulement.
- b) 1 et 2 seulement.
- c) Les 3.
- d) 1 seulement.
- e) 3 seulement.

14

Lequel des circuits représentés ci-dessous est un diviseur de tension ?



15

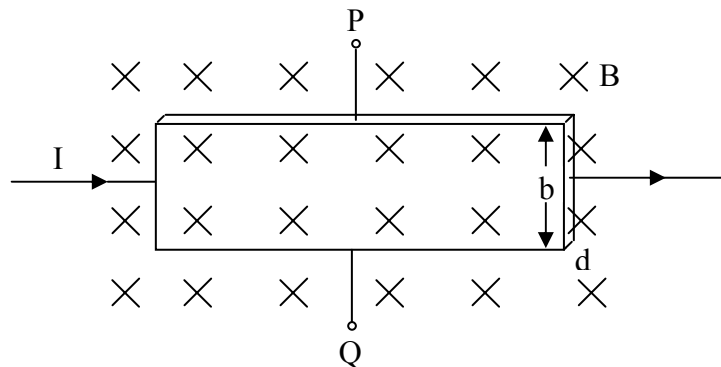
Les plaques d'un condensateur à plaque ont une distance d et une surface A , et la relation $d \ll \sqrt{A}$. Le condensateur à plaque est chargé par mise sous tension U et séparé de la source de tension. Ensuite on double la distance des plaques.

Laquelle des propositions suivantes est correcte ?

- la capacité du condensateur à plaque est doublée
- la tension U est inchangée
- la force du champ électrique diminue de moitié
- la charge sur les plaques est moindre
- l'énergie électrique stockée dans le condensateur est doublée

16

Une bande de cuivre (largeur b , épaisseur d) qui est traversée verticalement par un champ magnétique de densité de flux B est parcourue par un courant électrique I (cf. le dessin). On prend soin que le courant soit constamment 1 A et que sa direction soit maintenue. Le champ magnétique pointe dans le plan du dessin. La tension entre les points P et Q est désignée par U_{PQ} .



Laquelle des propositions suivantes est **fausse** ?

- Les électrons mobiles dans le cuivre veillent à la continuité de courant électrique dans la bande. De ce fait, P est le pôle négatif et Q est le pôle positif.
- Si on remplace la bande de cuivre par une bande d'aluminium de mêmes largeur et épaisseur, U_{PQ} devient plus petit.
- Si on diminue la densité de flux magnétique B de moitié, U_{PQ} es également diminué de moitié.
- Si l'on double l'épaisseur d de la bande de cuivre, U_{PQ} diminue de moitié.
- U_{PQ} ne change pas, si on diminue de moitié la largeur b de la bande de cuivre.

17

Quelle est la suite correcte du début de phrase suivant ?

Tant la lumière ultraviolette que les ultrasons...

- a) ...peuvent transporter de l'énergie dans le vide.
- b) ...peuvent être polarisés.
- c) ...peuvent chasser des électrons des métaux.
- d) ...peuvent être diffractés et peuvent interférer.
- e) ...peuvent se propager à la vitesse de la lumière.

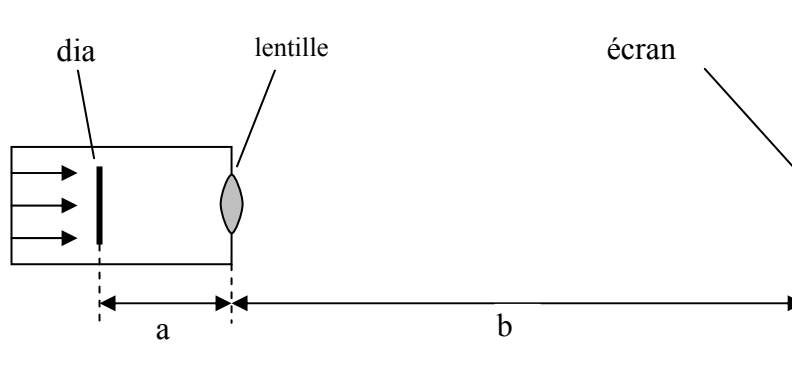
18

Des rayons lumineux d'axe parallèle tombent sur une lentille convexe d'une longueur focale de 25 cm. A quelle distance de cette lentille une deuxième lentille convexe d'une longueur focale de 10 cm doit être placée, pour que les rayons lumineux soient de nouveau parallèles après le passage par la deuxième lentille ?

- a) 35 cm
- b) 25 cm
- c) 15 cm
- d) 10 cm
- e) Une telle distance n'existe pas.

19

Le dessin suivant représente un projecteur à dia-positifs qui projette un dia-positif sur un écran.



L'image ne remplit qu'une partie de l'écran. De quelle manière faut-il modifier les distances a et b pour que l'image soit agrandie ?

- a) a doit être diminué et b doit être agrandi.
- b) a et b doivent être agrandis.
- c) a reste constant et b doit être agrandi.
- d) a et b doivent être diminués.
- e) a doit être agrandi et b doit être diminué.

20

Un liquide coule par un tuyau de section constante.

On peut augmenter le débit de liquide par unité de temps

- 1) en augmentant la différence de pression entre les bouts du tuyau.
- 2) en augmentant la section du tuyau.
- 3) en augmentant la longueur du tuyau.

Lesquelles de ces propositions sont correctes ?

- | | |
|----------------------|-----------------|
| a) Toutes les trois. | d) 1 seulement. |
| b) 1 et 2 seulement. | e) 3 seulement. |
| c) 2 et 3 seulement | |

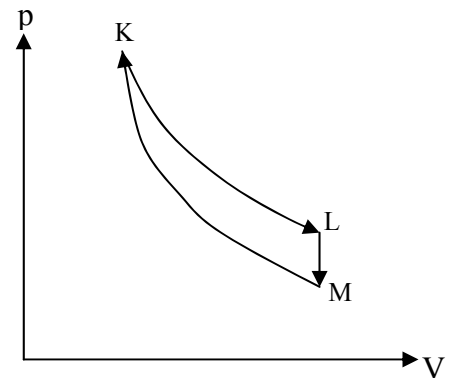
21

Une certaine quantité d'un gaz idéal parcourt le cycle thermodynamique représenté dans le diagramme p -V suivant partant de K, passant par L et M et retournant vers K. KL est une ligne isotherme et MK une ligne adiabatique.

Laquelle des propositions suivantes est correcte ?

- 1) Sur le trajet de L à M le gaz fournit du travail
- 2) La température en l'état K est supérieure à celle en l'état L.
- 3) La température en l'état K est supérieure à celle en l'état M.

- | | |
|----------------------|-----------------|
| a) Toutes les trois. | d) 1 seulement. |
| b) 1 et 2 seulement. | e) 3 seulement. |
| c) 2 et 3 seulement. | |

**22**

Le manomètre d'une bouteille d'oxygène d'une capacité de 100 l indique une pression de $1.0 \cdot 10^7 \frac{N}{m^2}$. La densité de l'oxygène à la température qui règne dans la bouteille et une pression de 1000 hPa est $1.4 \frac{kg}{m^3}$.

Quelle est la densité de l'oxygène dans la bouteille ?

- | | | | | |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| a) $0.14 \frac{kg}{m^3}$ | b) $1.4 \frac{kg}{m^3}$ | c) $0.14 \frac{g}{cm^3}$ | d) $1.4 \frac{g}{cm^3}$ | e) $140 \frac{g}{cm^3}$ |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|

Chaque question n'admet qu'une seule réponse correcte.

Répondez au plus grand nombre de questions possible.

	a)	b)	c)	d)	e)	ne sais pas :
1.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Seconde partie : problème**Durée indicative 40 minutes****Cotation : 16 points****Constante :** accélération due à la pesanteur sur terre $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ **Problème : jet de pierre ; attention,** niveau B, 1^{ère} sélection, rel. facile

Un homme se trouve sur une falaise au bord d'un lac. Il se trouve à une hauteur $h = 18 \text{ m}$ par rapport au niveau de l'eau. Il lance une pierre - avec une vitesse initiale $v_0 = 21.0 \text{ m/s}$ et sous un angle $\alpha = 36.7^\circ$ par rapport à l'horizontale vers le haut - en direction du lac. Pour la suite on négligera l'influence des frottements d'air. La taille de l'homme est déjà comprise dans h .

- Calculez la durée t_1 pendant laquelle la pierre est en train de monter sur sa trajectoire.
- Calculez la hauteur maximale H que la pierre va atteindre par rapport au niveau de l'eau.
- Calculez la durée t_2 entre le moment où la pierre passe par le point le plus haut de sa trajectoire et le moment où elle entre en contact avec l'eau.
- Calculez la distance horizontale W entre le point où la pierre tombe dans l'eau et l'endroit d'où elle a été lancée.