

**IPhO 07**  
**Partie A : QCM**

Nom et prénom :  
N° de téléphone et e-mail :

lycée et classe :

Merci de cocher votre réponse.

---

**1-** Un ascenseur de masse 3200 kg monte avec une accélération de  $1,5 \text{ ms}^{-2}$ . Quelle est la tension du câble qui le retient ?

- a) 26560 N
  - b) 36160 N
  - c) 31360 N
  - d) 47040 N
- 

**2-** Une voiture – supposée ponctuelle - aborde avec une vitesse  $V$  un virage de rayon de courbure  $R$  dont la pente fait un angle  $\theta$  avec l'horizontale. Cela sans qu'aucune force de frottement n'intervienne.

Pour le même profil  $\theta$ , mais avec un rayon de courbure  $2R$ , la vitesse devrait être :

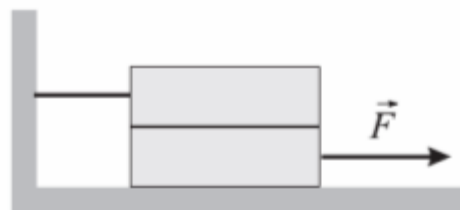
- a)  $\sqrt{2} V$
  - b)  $\sqrt{2} V/2$
  - c)  $2V$
  - d)  $4V$
- 

**3-** Une balle est lancée en l'air vers le haut. Au point le plus haut de sa trajectoire, la balle :

- a) accélère vers le bas
  - b) a une accélération nulle
  - c) accélère vers le haut
  - d) est encore en mouvement vers le haut
  - e) la force gravitationnelle est compensée en ce point par la résistance de l'air
- 

**4-** Deux blocs identiques, de poids  $P$ , sont disposés l'un sur l'autre, comme sur la figure. Le bloc supérieur est relié à un mur tandis que le bloc inférieur est tiré par une force horizontale, d'intensité  $F$ . Le coefficient de frottement statique,  $\mu$ , est identique pour toutes les surfaces en contact. Quelle est la valeur maximale de  $F$  pour que les blocs restent immobiles ?

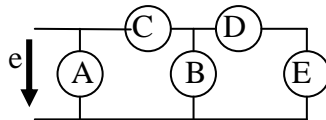
- a)  $\mu P$
- b)  $3/2\mu P$
- c)  $2\mu P$
- d)  $3\mu P$



5- On dispose de deux condensateurs, l'un de capacité  $2,0\mu\text{F}$  et l'autre de capacité  $4,0\mu\text{F}$ . On veut fabriquer un condensateur de  $1,3\mu\text{F}$

- a) En associant les condensateurs en série
  - b) En associant les condensateurs en parallèle
  - c) C'est impossible
  - d) Il faut les relier avec une résistance
- 

6- On considère cinq lampes identiques : A,B,C,D,E et une source de tension idéale  $e$ . Quelle lampe consomme le moins d'énergie ?



- a) A
  - b) B
  - c) C
  - d) D
- 

7- Un fil métallique de section  $1\text{ mm}^2$  a une densité d'électrons de conduction égale à  $6.10^{28}\text{ m}^{-3}$ . Si le fil est traversé par un courant électrique d'intensité  $1\text{ A}$ , quelle est la vitesse moyenne des électrons dans le fil ?

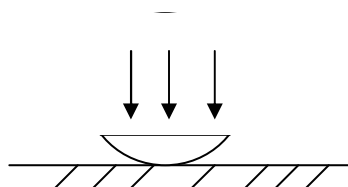
- a)  $1\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
  - b)  $1\text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$
  - c)  $0,1\text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$
  - d)  $1\mu\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
- 

8- Un dispositif interférométrique conduit à une différence de marche :  $\delta = \alpha x^2$  ; où  $\alpha$  est une constante dépendant de la géométrie du dispositif et  $x$  la position du point où l'on observe le phénomène optique. On choisit  $x = 0$  pour l'ordre d'interférence nul.

On peut dire pour l'interfrange  $i$  :

- a) Il est nul
  - b) Il est constant
  - c) Il augmente lorsque  $x$  augmente
  - d) Il diminue lorsque  $x$  augmente
- 

9- Un demi cylindre en verre est posé sur un miroir. On l'éclaire parallèlement en lumière monochromatique.



Si on regarde au dessus, on observe au voisinage de l'axe de contact :

- a) Un éclairage uniforme
  - b) Des franges rectilignes
  - c) Des anneaux
  - d) Pas assez d'éléments pour répondre
- 

**10-** On réalise une expérience de diffraction dans l'air puis dans l'eau avec le même dispositif géométrique en lumière monochromatique. On observe pour le pic central de diffraction que :

- a) Le pic s'élargit
  - b) Le pic s'amincit
  - c) Le pic n'est pas modifié
  - d) Le pic est décalé
- 

**11-** Deux étoiles sont très proches l'une de l'autre sur la voûte céleste. L'observation avec un premier télescope ne permet pas de séparer les deux images. Pour les séparer on peut :

- a) Diminuer le diamètre du télescope
  - b) Mettre un filtre de longueur d'onde plus grande
  - c) Sortir de l'atmosphère
  - d) Prendre un miroir sphérique
- 

**12-** Lorsqu'un rayon lumineux passe d'un milieu à un autre d'indice de réfraction différent, il est dévié en raison d'une variation de :

- a) Son amplitude
  - b) La vitesse de la lumière
  - c) La fréquence du rayonnement
  - d) Aucune de ces réponses
- 

**13-** On réalise l'expérience des fentes d'Young en lumière monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$  avec deux fentes de largeur  $b = 5 \lambda$ , distantes de  $a = 20 \lambda$ . Combien de franges entières distingue-t-on dans le pic central de diffraction :

- a) Aucune
  - b) 3
  - c) 4
  - d) 7
- 

**14-** On réalise un système afocal, type lunette de Galilée, avec une lentille divergente et une lentille convergente. Afin que le grossissement soit supérieur à 1, il faut :

- a) Placer l'œil du côté de la convergente
- b) Placer l'œil du côté de la divergente
- c) C'est impossible
- d) Peu importe

**15-** Un tuyau ouvert à ses extrémités possède une fréquence fondamentale égale à  $f$ .  
Si on ferme les deux extrémités, la fréquence du fondamental est :

- a)  $f$
  - b)  $f/2$
  - c)  $2f$
  - d)  $f/4$
- 

**16-** Une corde sous tension constante est soumise à une onde dont la fréquence augmente.  
On observe que :

- a) La longueur d'onde augmente
  - b) La longueur d'onde diminue
  - c) La vitesse de propagation augmente
  - d) La vitesse de propagation diminue
- 

**17-** Lors de l'émission d'électrons par effet photoélectrique, on observe que l'énergie cinétique maximale des électrons est de  $2,5 \text{ eV}$ .  
On peut en déduire que le potentiel d'arrêt est :

- a)  $2,5 \text{ V}$
  - b)  $1,25 \text{ V}$
  - c)  $5 \text{ V}$
  - d) On ne peut rien déduire
- 

**18-** Pour l'effet photoélectrique, le travail d'extraction dépend :

- a) Du potentiel d'arrêt
  - b) De la température
  - c) De la fréquence du rayonnement
  - d) De l'intensité du rayonnement
- 

**19-** Quel doit être l'ordre de grandeur de la quantité de mouvement de particules matérielles utilisées pour éclairer avec une longueur d'onde de  $100 \text{ nm}$  :

- a) Il est impossible d'éclairer avec des particules
  - b)  $10^{-27} \text{ kg.m.s}^{-1}$
  - c)  $100 \text{ eV}$
  - d)  $10^{-31} \text{ kg.m.s}^{-1}$
- 

**20-** Un astronaute se déplace à la vitesse  $0,8c$  et observe un pendule dont il mesure la période d'oscillation égale à  $2,4 \text{ s}$ . Que mesurerait un observateur fixe par rapport au pendule ?

- a)  $1,4 \text{ s}$
- b)  $2,4 \text{ s}$
- c)  $3 \text{ s}$
- d)  $4 \text{ s}$