

# Quelques questions

Julien Cubizolles

Lycée Louis le Grand

4 septembre 2017

# Quelques questions

Julien Cubizolles

Lycée Louis le Grand

4 septembre 2017

1. Questions de rentrée
2. Cours Ondes
3. Électrocinétique/Filtrage
4. Transformation
5. Mécanique
6. Transformation chimique

# Imprécision

On mesure une tension de  $4,05(1)$  V aux bornes d'une résistance de  $100\ \Omega$  précise à 5%. L'intensité du courant qui la traverse est :

- a)  $4,05(1) \cdot 10^{-2}$  A
- b)  $4,05(1) \cdot 10^2$  A
- c)  $4,0(2) \cdot 10^{-2}$  A
- d) la réponse d

# Imprécision

On mesure une tension de  $4,05(1)$  V aux bornes d'une résistance de  $100\ \Omega$  précise à 5%. L'intensité du courant qui la traverse est :

b)  $4,05(1) \cdot 10^2$  A

# Ondes

La pulsation  $\omega$ , la longueur d'onde  $\lambda$ , la fréquence  $\nu$ , la célérité d'une onde  $c$  et sa période  $T$  sont reliées par :

- a)  $\lambda = c\nu$
- b)  $\nu = 2\pi\omega$
- c)  $\lambda = cT$
- d)  $\lambda = c/\omega$

# Ondes

La pulsation  $\omega$ , la longueur d'onde  $\lambda$ , la fréquence  $\nu$ , la célérité d'une onde  $c$  et sa période  $T$  sont reliées par :

$$c) \lambda = cT$$

On considère une onde de fréquence  $\nu$ , de pulsation  $\omega$ , de longueur d'onde  $\lambda$  et se propageant à la célérité  $c$ . À l'issue d'une propagation sur une distance  $D$ , elle a acquis le retard de phase  $\varphi$  donné par :

- a)  $\varphi = cD/\lambda$
- b)  $\varphi = \nu D/c$
- c)  $\varphi = 2\pi D/\lambda$
- d)  $\varphi = \omega D/c$



On considère une onde de fréquence  $\nu$ , de pulsation  $\omega$ , de longueur d'onde  $\lambda$  et se propageant à la célérité  $c$ . À l'issue d'une propagation sur une distance  $D$ , elle a acquis le retard de phase  $\varphi$  donné par :

c)  $\varphi = 2\pi D/\lambda$

d)  $\varphi = \omega D/c$

Pour un rayonnement électromagnétique dans le domaine du visible :

- a) la longueur d'onde est de l'ordre de  $5 \cdot 10^2$  nm
- b) la fréquence est de l'ordre de 1 GHz
- c) la longueur d'onde ne varie pas quand on change de milieu
- d) la fréquence ne varie pas quand on change de milieu

Pour un rayonnement électromagnétique dans le domaine du visible :

a) la longueur d'onde est de l'ordre de  $5 \cdot 10^2$  nm

d) la fréquence ne varie pas quand on change de milieu

Pour un mouvement rectiligne uniforme :

- a) la norme de l'accélération est constante
- b) l'accélération est nulle
- c) la distance parcourue croît linéairement avec le temps
- d) le vecteur accélération est colinéaire au vecteur vitesse

Pour un mouvement rectiligne uniforme :

- a) la norme de l'accélération est constante
- b) l'accélération est nulle
- c) la distance parcourue croît linéairement avec le temps
- d) le vecteur accélération est colinéaire au vecteur vitesse

Pour un mouvement circulaire uniforme :

- a) la norme de l'accélération est constante
- b) l'accélération est nulle
- c) le vecteur vitesse est constant
- d) le vecteur accélération est colinéaire au vecteur vitesse

Pour un mouvement circulaire uniforme :

- a) la norme de l'accélération est constante

Pour un système masse ressort (sans frottement) de masse  $m$  et de raideur  $k$

- a) la fréquence des oscillations est  $\nu = k/m$
- b) la pulsation des oscillations est  $\omega = \sqrt{k/m}$
- c) la norme de l'accélération est constante
- d) la norme de la vitesse varie périodiquement



Pour un système masse ressort (sans frottement) de masse  $m$  et de raideur  $k$

- b) la pulsation des oscillations est  $\omega = \sqrt{k/m}$
- d) la norme de la vitesse varie périodiquement

Pour un système masse ressort (sans frottement) de masse  $m$  et de raideur  $k$ , dont on note  $x$  la position et  $\dot{x}$  la vitesse :

- a) l'énergie cinétique est  $m\dot{x}^2/2$
- b) l'énergie mécanique est  $kx^2/2$
- c) l'énergie mécanique est constante
- d) l'énergie cinétique est constante

Pour un système masse ressort (sans frottement) de masse  $m$  et de raideur  $k$ , dont on note  $x$  la position et  $\dot{x}$  la vitesse :

- a) l'énergie cinétique est  $m\dot{x}^2/2$
  
- c) l'énergie mécanique est constante

## Calculs de pH

- a) le pH d'une solution d'acide fort à  $1 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  est  $1e - 2$
- b) le pH d'une solution de base forte à  $1 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  est 12
- c) le pH d'une solution d'acide faible à  $1 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  est  $\geq 2$
- d) le pH d'une solution d'acide faible à  $1 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  est  $\leq 2$

## Calculs de pH

- b) le pH d'une solution de base forte à  $1 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  est 12
- c) le pH d'une solution d'acide faible à  $1 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  est  $\geq 2$

Quelle la période d'un système masse-ressort de raideur  $k$  et de masse  $m$  ?

a)  $T = 2\pi \sqrt{k/m}$

b)  $T = 2\pi \sqrt{m/k}$

c)  $T = \sqrt{m/k}$

d)  $T = \sqrt{k/m}$

Quelle la période d'un système masse-ressort de raideur  $k$  et de masse  $m$  ?

b)  $T = 2\pi\sqrt{m/k}$

Pour un système masse-ressort de raideur  $k$  et de masse  $m$  :

- a) la pulsation dépend des conditions initiales
- b) l'amplitude dépend des conditions initiales
- c) la phase dépend des conditions initiales
- d) la position d'équilibre dépend des conditions initiales



Pour un système masse-ressort de raideur  $k$  et de masse  $m$  :

- b) l'amplitude dépend des conditions initiales
- c) la phase dépend des conditions initiales

1. Questions de rentrée
2. Cours Ondes
3. Électrocinétique/Filtrage
4. Transformation
5. Mécanique
6. Transformation chimique

La pulsation  $\omega$ , la longueur d'onde  $\lambda$ , la fréquence  $\nu$ , la célérité d'une onde  $c$  et sa période  $T$  sont reliées par :

a)  $\lambda = c\nu$

b)  $\nu = 2\pi\omega$

c)  $\lambda = cT$

d)  $\lambda = c/\omega$

La pulsation  $\omega$ , la longueur d'onde  $\lambda$ , la fréquence  $\nu$ , la célérité d'une onde  $c$  et sa période  $T$  sont reliées par :

$$c) \lambda = cT$$

On considère les signaux synchrones suivant. Quelles affirmations sont vraies ?

- a) le signal 1 est en avance
- b)  $x_2 \propto \cos(\omega t + \varphi)$  avec  $\varphi \geq 0$
- c) les deux signaux sont en quadrature
- d) les deux signaux sont en opposition de phase

On considère les signaux synchrones suivant. Quelles affirmations sont vraies ?

- b)  $x_2 \propto \cos(\omega t + \varphi)$  avec  $\varphi \geq 0$
- c) les deux signaux sont en quadrature

On considère le signal :

$$A \cos(\omega t + \pi/6) + B \cos(\omega t + 2\pi/3)$$

- a) l'amplitude du signal est  $A + B$
- b) l'amplitude du signal est  $\sqrt{A^2 + B^2}$
- c) la phase à l'origine du signal est  $5\pi/6$
- d) le signal est en avance par rapport à  $\cos(\omega t)$

On considère le signal :

$$A \cos(\omega t + \pi/6) + B \cos(\omega t + 2\pi/3)$$

b) l'amplitude du signal est  $\sqrt{A^2 + B^2}$

d) le signal est en avance par rapport à  $\cos(\omega t)$



L'excitation  $\xi$  d'une onde progressive (selon  $+\vec{e}_x$ ) sinusoïdale de fréquence  $\nu$  et de célérité  $c$  peut s'écrire :

- a)  $\xi \propto \cos(ft - x/c)$
- b)  $\xi \propto \cos(f(t - kx/c))$
- c)  $\xi \propto \cos(2\pi f(t - x/c))$
- d)  $\xi \propto \cos(2\pi ft - x/\lambda)$

L'excitation  $\xi$  d'une onde progressive (selon  $+\vec{e}_x$ ) sinusoïdale de fréquence  $\nu$  et de célérité  $c$  peut s'écrire :

$$c) \xi \propto \cos(2\pi f(t - x/c))$$

On considère la propagation d'une onde de longueur d'onde  $\lambda$ , de célérité  $c$  et de pulsation  $\omega$  issue d'un point  $O$ . On considère deux points  $M_1$  et  $M_2$ , l'excitation en  $M_2$  étant en quadrature avance par rapport à  $M_1$  :

- a)  $M_1M_2 = \lambda/2$
- b)  $OM_2 - OM_1 = 3\lambda/4$
- c)  $OM_1 = OM_2$
- d)  $M_1M_2 = -\pi c/(2\omega)$

On considère la propagation d'une onde de longueur d'onde  $\lambda$ , de célérité  $c$  et de pulsation  $\omega$  issue d'un point  $O$ . On considère deux points  $M_1$  et  $M_2$ , l'excitation en  $M_2$  étant en quadrature avancée par rapport à  $M_1$  :

b)  $OM_2 - OM_1 = 3\lambda/4$

1. Questions de rentrée
2. Cours Ondes
3. Électrocinétique/Filtrage
4. Transformation
5. Mécanique
6. Transformation chimique

## 1. Questions de rentrée

## 2. Cours Ondes

## 3. Électrocinétique/Filtrage

### 3.1 Cours ARQS

### 3.2 Cours Transitoire 1er ordre

### 3.3 Cours Oscillateur amorti

### 3.4 Cours RSE

### 3.5 Cours Filtres

## 4. Transformation

## 5. Mécanique

## 6. Transformation chimique

La résistance d'une association série de 3 résistors est :

- a) inférieure à la plus petite des 3 résistances
- b) supérieure à la plus petite des 3 résistances
- c) supérieure à la plus grande des 3 résistances
- d) inférieure à la plus grande des 3 résistances

La résistance d'une association série de 3 résistors est :

- b) supérieure à la plus petite des 3 résistances
- c) supérieure à la plus grande des 3 résistances



La résistance d'une association parallèle de 3 résistors est :

- a) supérieure à la plus grande des 3 résistances
- b) inférieure à la plus faible des 3 résistances
- c) égale à  $1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$
- d)  $R_1R_2R_3/(R_1R_2 + R_2R_3 + R_1R_3)$

La résistance d'une association parallèle de 3 résistors est :

b) inférieure à la plus faible des 3 résistances

d)  $R_1 R_2 R_3 / (R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3)$

Pour le condensateur représenté :

a)  $i = \frac{dq}{dt}$

b)  $i = -C \frac{du}{dt}$

c)  $q = Cu$

d)  $q = C \frac{di}{dt}$

Pour le condensateur représenté :

$$\text{a) } i = \frac{dq}{dt}$$

$$\text{b) } i = -C \frac{du}{dt}$$

L'énergie électrostatique  $\mathcal{E}_e$  stockée dans un condensateur de capacité  $C$  et chargé sous la tension  $U$ , dont les armatures portent les charges  $Q$  et  $-Q$  est :

- a)  $\mathcal{E}_e = CQ$
- b)  $\mathcal{E}_e = |QU|/2$
- c)  $\mathcal{E}_e = Q^2/(2C)$
- d)  $\mathcal{E}_e = U^2/(2C)$

L'énergie électrostatique  $\mathcal{E}_e$  stockée dans un condensateur de capacité  $C$  et chargé sous la tension  $U$ , dont les armatures portent les charges  $Q$  et  $-Q$  est :

b)  $\mathcal{E}_e = |QU|/2$

c)  $\mathcal{E}_e = Q^2/(2C)$

L'énergie électrostatique d'un condensateur est :

- a) croissante lors d'une charge
- b) nulle en régime stationnaire
- c) négative lors d'une décharge
- d) constante quand il est chargé ( $q = cste$ )

L'énergie électrostatique d'un condensateur est :

a) croissante lors d'une charge

d) constante quand il est chargé ( $q = cste$ )



Quels sont les affirmations vraies ?

- a) ce dipôle est en convention générateur
- b) il reçoit toujours une puissance positive
- c) la puissance qu'il reçoit des porteurs de charge est  $-ui$
- d) son comportement est générateur si  $u$  et  $i$  sont de même signe

Quels sont les affirmations vraies ?

a) ce dipôle est en convention générateur

d) son comportement est générateur si  $u$  et  $i$  sont de même signe

On associe en série deux générateurs de Norton identiques de même courant électromoteur  $\eta$  et de même résistance interne  $e$ . On peut les modéliser par un générateur de Thévenin :

- a) de force électromotrice  $r\eta/2$
- b) de force électromotrice  $2r\eta$
- c) de résistance interne  $2r$
- d) on ne peut pas

On associe en série deux générateurs de Norton identiques de même courant électromoteur  $\eta$  et de même résistance interne  $e$ . On peut les modéliser par un générateur de Thévenin :

- b) de force électromotrice  $2r\eta$
- c) de résistance interne  $2r$

## 1. Questions de rentrée

## 2. Cours Ondes

## 3. Électrocinétique/Filtrage

### 3.1 Cours ARQS

### 3.2 Cours Transitoire 1er ordre

### 3.3 Cours Oscillateur amorti

### 3.4 Cours RSE

### 3.5 Cours Filtres

## 4. Transformation

## 5. Mécanique

## 6. Transformation chimique

Parmi les expressions suivantes, lesquelles peuvent (dimensionnellement) être des constantes de temps ?

- a)  $R/L$
- b)  $1/(LC)$
- c)  $RC + L/R$
- d)  $L/(R(L/(R^2C) + 1))$

Parmi les expressions suivantes, lesquelles peuvent (dimensionnellement) être des constantes de temps ?

c)  $RC + L/R$

d)  $L/(R(L/(R^2C) + 1))$

Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont toujours vraies aux temps longs pour un circuit ne comportant que des résistors et des condensateurs, sans générateur ?

- a) tous les courants sont nuls
- b) les tensions aux bornes des condensateurs sont nulles
- c) les charges des condensateurs sont nulles
- d) les tensions aux bornes des résistors sont nulles



Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont toujours vraies aux temps longs pour un circuit ne comportant que des résistors et des condensateurs, sans générateur ?

- a) tous les courants sont nuls
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- d) les tensions aux bornes des résistors sont nulles

# Un exo de courants et tensions initiaux

# Un exo de conventions de puissances

## 1. Questions de rentrée

## 2. Cours Ondes

## 3. Électrocinétique/Filtrage

### 3.1 Cours ARQS

### 3.2 Cours Transitoire 1er ordre

### 3.3 Cours Oscillateur amorti

### 3.4 Cours RSE

### 3.5 Cours Filtres

## 4. Transformation

## 5. Mécanique

## 6. Transformation chimique

Quand on compare un oscillateur mécanique et un oscillateur électrocinétique :

- a) la masse est l'analogue de l'auto-inductance
- b) la raideur es l'analogue de la capacité
- c) l'énergie cinétique est l'analogue de l'énergie magnétique
- d) Une faible résistance correspond à un grand coefficient de frottement

Quand on compare un oscillateur mécanique et un oscillateur électrocinétique :

- a) la masse est l'analogie de l'auto-inductance
  
- c) l'énergie cinétique est l'analogie de l'énergie magnétique

On considère l'équation différentielle suivante :

$$\ddot{X} + \frac{\omega_0}{Q} \dot{X} + \omega_0^2 X = F_m \cos(\omega t).$$

Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont correctes :

- a) les solutions sont sinusoïdales à  $\omega$  pour  $Q \geq 1/2$
- b) les solutions sont sinusoïdales à  $\omega_0 \forall Q$
- c) il existe une solution sinusoïdale à  $\omega$  quel que soit  $Q$
- d) les solutions sont sinusoïdales à  $\omega_0$  aux temps longs uniquement pour  $Q \geq 1/2$ .

On considère l'équation différentielle suivante :

$$\ddot{X} + \frac{\omega_0}{Q} \dot{X} + \omega_0^2 X = F_m \cos(\omega t).$$

Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont correctes :

c) il existe une solution sinusoïdale à  $\omega$  quel que soit  $Q$



On considère un oscillateur harmonique amorti excité sinusoïdalement en régime établi. Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont exactes ?

- a) Quel que soit  $Q$  il existe une pulsation strictement positive pour laquelle l'amplitude des oscillations présente un maximum local.
- b) Il faut avoir  $Q \geq 1/\sqrt{2}$  pour que l'amplitude de l'oscillation puisse être supérieure à celle de l'excitation
- c) Il faut avoir  $Q \geq 1/2$  pour que l'amplitude des oscillations de vitesse présente un maximum en fonction de la fréquence
- d) Pour  $Q \geq 1/\sqrt{2}$  l'amplitude des oscillations présente un maximum quand la fréquence de l'excitation est égale à la fréquence propre de l'oscillateur libre.

On considère un oscillateur harmonique amorti excité sinusoidalement en régime établi. Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont exactes ?

- b) Il faut avoir  $Q \geq 1/\sqrt{2}$  pour que l'amplitude de l'oscillation puisse être supérieure à celle de l'excitation

## 1. Questions de rentrée

## 2. Cours Ondes

## 3. Électrocinétique/Filtrage

### 3.1 Cours ARQS

### 3.2 Cours Transitoire 1er ordre

### 3.3 Cours Oscillateur amorti

### 3.4 Cours RSE

### 3.5 Cours Filtres

## 4. Transformation

## 5. Mécanique

## 6. Transformation chimique

Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont correctes ?

- a) En régime sinusoïdal établi, la conductance est l'inverse de la résistance
- b) En régime stationnaire, la conductance est l'inverse de la résistance
- c) Un condensateur a une impédance infinie à haute fréquence
- d) Un condensateur a une impédance nulle à haute fréquence

Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont correctes ?

- b) En régime stationnaire, la conductance est l'inverse de la résistance
- d) Un condensateur a une impédance nulle à haute fréquence

L'impédance d'une bobine est

- a)  $-L\omega/j$
- b)  $j/(L\omega)$
- c)  $-jL\omega$
- d)  $jL\omega$

L'impédance d'une bobine est

a)  $-L\omega/j$

d)  $jL\omega$

Parmi les expressions suivantes, lesquelles sont homogènes ?

a)  $R + jC\omega$

b)  $1 - jLRC^2\omega^3$

c)  $\frac{R}{1+jRC\omega} + \frac{1}{jC\omega+1/(jL\omega)}$

d)  $jL\omega + jRC\omega$



Parmi les expressions suivantes, lesquelles sont homogènes ?

b)  $1 - jLRC^2 \omega^3$

c)  $\frac{R}{1+jRC\omega} + \frac{1}{jC\omega+1/(jL\omega)}$

Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont correctes ?

- a) L'argument de l'impédance d'un dipôle capacitif est positif
- b) L'argument de l'admittance d'un dipôle capacitif est positif
- c) L'association parallèle d'un condensateur et d'une bobine peut avoir un caractère inductif
- d) L'association série d'un condensateur et d'une bobine est capacitif à haute fréquence

Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont correctes ?

- b) L'argument de l'admittance d'un dipôle capacitif est positif
- c) L'association parallèle d'un condensateur et d'une bobine peut avoir un caractère inductif

## 1. Questions de rentrée

## 2. Cours Ondes

## 3. Électrocinétique/Filtrage

### 3.1 Cours ARQS

### 3.2 Cours Transitoire 1er ordre

### 3.3 Cours Oscillateur amorti

### 3.4 Cours RSE

### 3.5 Cours Filtres

## 4. Transformation

## 5. Mécanique

## 6. Transformation chimique

Déterminer le gain en bande passante  $H_0$ , la pulsation de résonance  $f_0$  et le facteur de qualité  $Q$  d'un filtre de fonction de transfert :

$$\underline{H} = \frac{2,4 \cdot 10^4 f}{2 \cdot 10^3 f + j(8f^2 - 3,2 \cdot 10^7)}$$

la fréquence  $f$  étant exprimée en Hz.

- a)  $Q = 8$
- b)  $H_0 = 2,4 \cdot 10^4$
- c)  $f_0 = 2,0 \text{ kHz}$
- d)  $f_0 = 3,2 \cdot 10^7 \text{ Hz}$

Déterminer le gain en bande passante  $H_0$ , la pulsation de résonance  $f_0$  et le facteur de qualité  $Q$  d'un filtre de fonction de transfert :

$$\underline{H} = \frac{2,4 \cdot 10^4 f}{2 \cdot 10^3 f + j(8f^2 - 3,2 \cdot 10^7)}$$

la fréquence  $f$  étant exprimée en Hz.

a)  $Q = 8$

c)  $f_0 = 2,0 \text{ kHz}$

L'impédance d'entrée d'un filtre passe-bas du premier ordre formé avec un condensateur et un résistor est :

- a) constante quelle que soit la pulsation
- b) nulle à haute fréquence
- c) égale à  $R + jC\omega$
- d) égale à  $R + 1/(jC\omega)$

L'impédance d'entrée d'un filtre passe-bas du premier ordre formé avec un condensateur et un résistor est :

- b) nulle à haute fréquence
- d) égale à  $R + 1/(jC\omega)$



L'impédance de sortie d'un filtre passe-bas du premier ordre formé avec un condensateur et un résistor est :

- a) égale à  $R$
- b) égale  $1/(jC\omega)$
- c) constante à basse fréquence
- d) égale à  $R/(1 + jRC\omega)$

L'impédance de sortie d'un filtre passe-bas du premier ordre formé avec un condensateur et un résistor est :

- c) constante à basse fréquence
- d) égale à  $R/(1 + jRC\omega)$

un passe-bas avec L en série avec C série R, avec C //R

- a)
- b)
- c)
- d)

un passe-bas avec L en série avec C série R, avec C //R

b)

1. Questions de rentrée
2. Cours Ondes
3. Électrocinétique/Filtrage
- 4. Transformation**
5. Mécanique
6. Transformation chimique

1. Questions de rentrée
2. Cours Ondes
3. Électrocinétique/Filtrage
- 4. Transformation**
  - 4.1 Cours acide base**
5. Mécanique
6. Transformation chimique

## Acide fort base forte

On introduit de l'acide chlorhydrique et de la soude en solution aqueuse aux concentrations respectives  $c_a = 2 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  et  $c_b = 3,5 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Le pH à l'équilibre est :

- a)  $\text{pH} \simeq 0,7$
- b)  $\text{pH} \simeq 13,5$
- c)  $\text{pH} \simeq 13,2$
- d)  $\text{pH} \simeq 7$

## Acide fort base forte

On introduit de l'acide chlorhydrique et de la soude en solution aqueuse aux concentrations respectives  $c_a = 2 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  et  $c_b = 3,5 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Le pH à l'équilibre est :

c)  $\text{pH} \simeq 13,2$



# Acide faible base forte I

On introduit de l'acide formique  $\text{HCO}_2\text{H}$  ( $\text{p}K_a = 3,8$ ) et de la soude en solution aqueuse aux concentrations respectives  $c_A = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  et  $c_B = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Quelles sont les affirmations exactes ?

- a) la solution obtenue est acide
- b) on se trouve dans le domaine de prédominance de l'ion  $\text{HCO}_2^-$
- c) on mesure  $\text{pH} = 3,8$
- d) on mesure  $\text{pH} = 11$

# Acide faible base forte I

On introduit de l'acide formique  $\text{HCO}_2\text{H}$  ( $\text{p}K_a = 3,8$ ) et de la soude en solution aqueuse aux concentrations respectives  $c_A = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  et  $c_B = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Quelles sont les affirmations exactes ?

- b) on se trouve dans le domaine de prédominance de l'ion  $\text{HCO}_2^-$
- d) on mesure  $\text{pH} = 11$

## Acide faible base forte II

On introduit de l'acide formique  $\text{HCO}_2\text{H}$  ( $\text{p}K_a = 3,8$ ) et de la soude en solution aqueuse aux concentrations respectives  $c_A = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  et  $c_B = 1 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Quelles sont les affirmations exactes ?

- a) on se trouve dans le domaine de prédominance de  $\text{HCO}_2\text{H}$
- b) la solution obtenue est basique
- c) on mesure  $\text{pH} \simeq 3,5$
- d) le pH serait le même pour des concentrations *num*10 fois plus faibles

## Acide faible base forte II

On introduit de l'acide formique  $\text{HCO}_2\text{H}$  ( $\text{p}K_a = 3,8$ ) et de la soude en solution aqueuse aux concentrations respectives  $c_A = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  et  $c_B = 1 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Quelles sont les affirmations exactes ?

- a) on se trouve dans le domaine de prédominance de  $\text{HCO}_2\text{H}$
  
  
- c) on mesure  $\text{pH} \simeq 3,5$

## Concentration en fonction du pH

On considère l'acide arsénique  $\text{H}_3\text{AsO}_4$ , triacide de  $\text{p}K_{\text{a}1} = 2,2$ ,  $\text{p}K_{\text{a}2} = 6,9$ ,  $\text{p}K_{\text{a}3} = 11,5$ . On l'introduit en solution aqueuse à la concentration notée  $c$  et on observe à l'équilibre  $\text{pH} = 5$ . La valeur de sa concentration est :

- a)  $c \simeq 1 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- b)  $c \simeq 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- c)  $c \simeq 1 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- d)  $c \simeq 1 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

## Concentration en fonction du pH

On considère l'acide arsénique  $\text{H}_3\text{AsO}_4$ , triacide de  $\text{p}K_{\text{a}1} = 2,2$ ,  $\text{p}K_{\text{a}2} = 6,9$ ,  $\text{p}K_{\text{a}3} = 11,5$ . On l'introduit en solution aqueuse à la concentration notée  $c$  et on observe à l'équilibre  $\text{pH} = 5$ . La valeur de sa concentration est :

d)  $c \simeq 1 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

## Acide et base conjuguée

On considère l'acide arsénique  $\text{H}_3\text{AsO}_4$ , triacide de  $\text{p}K_{\text{a}1} = 2,2$ ,  $\text{p}K_{\text{a}2} = 6,9$ ,  $\text{p}K_{\text{a}3} = 11,5$ . On introduit  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  et  $\text{AsO}_4^{3-}$  en solution aqueuse à la concentration notée  $c = 1 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Le pH observé à l'équivalence est :

- a)  $\text{pH} = 2$
- b)  $\text{pH} = 12$
- c)  $\text{pH} = 7$
- d)  $\text{pH} = 1,6$

## Acide et base conjuguée

On considère l'acide arsénique  $\text{H}_3\text{AsO}_4$ , triacide de  $\text{p}K_{\text{a}1} = 2,2$ ,  $\text{p}K_{\text{a}2} = 6,9$ ,  $\text{p}K_{\text{a}3} = 11,5$ . On introduit  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  et  $\text{AsO}_4^{3-}$  en solution aqueuse à la concentration notée  $c = 1 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Le pH observé à l'équivalence est :

c)  $\text{pH} = 7$



## Triacide et base forte

On considère l'acide arsénique  $\text{H}_3\text{AsO}_4$ , triacide de  $\text{p}K_{\text{a}1} = 2,2$ ,  $\text{p}K_{\text{a}2} = 6,9$ ,  $\text{p}K_{\text{a}3} = 11,5$ . On introduit  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  et de la soude  $\text{NaOH}$  en solution aqueuse aux concentrations respectives  $c_1 = 1 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  et  $c_2 = 3 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Le pH observé à l'équivalence est :

- a)  $\text{pH} \simeq 13$
- b)  $\text{pH} \simeq 7$
- c)  $\text{pH} \simeq 12,3$
- d)  $\text{pH} \simeq 4$

## Triacide et base forte

On considère l'acide arsénique  $\text{H}_3\text{AsO}_4$ , triacide de  $\text{p}K_{\text{a}1} = 2,2$ ,  $\text{p}K_{\text{a}2} = 6,9$ ,  $\text{p}K_{\text{a}3} = 11,5$ . On introduit  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  et de la soude  $\text{NaOH}$  en solution aqueuse aux concentrations respectives  $c_1 = 1 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  et  $c_2 = 3 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Le pH observé à l'équivalence est :

c)  $\text{pH} \simeq 12,3$

1. Questions de rentrée
2. Cours Ondes
3. Électrocinétique/Filtrage
4. Transformation
- 5. Mécanique**
6. Transformation chimique

1. Questions de rentrée
2. Cours Ondes
3. Électrocinétique/Filtrage
4. Transformation
5. Mécanique
  - 5.1 Cours Cinématique
  - 5.2 Cours Dynamique
  - 5.3 Énergétique
6. Transformation chimique

Parmi les expressions suivantes, lesquelles sont correctes ?

a) vitesse en cylindriques :  $\vec{v} = \frac{dr}{dt} \vec{e}_r + \dot{\theta} \vec{e}_\theta + \dot{z} \vec{e}_z$

b) vecteur position en cylindriques :  $\overrightarrow{OM} = r \vec{e}_r + \theta \vec{e}_\theta + z \vec{e}_z$

c) vitesse en cylindriques :  $\vec{v} = \dot{r} \vec{e}_r + r \dot{\theta} \vec{e}_\theta + \dot{z} \vec{e}_z$

d)  $\vec{v} = \theta \dot{r} \vec{e}_r + r \dot{\theta} \vec{e}_\theta + \dot{z} \vec{e}_z$

Parmi les expressions suivantes, lesquelles sont correctes ?

c) vitesse en cylindriques :  $\vec{v} = \dot{r}\vec{e}_r + r\dot{\theta}\vec{e}_\theta + \dot{z}\vec{e}_z$

Parmi les expressions suivantes, lesquelles sont correctes ?

- a) vecteur position en sphériques  $\vec{v} = r\vec{e}_r$
- b) vecteur vitesse en sphériques  $\vec{v} = \dot{r}\vec{e}_r$
- c) vecteur vitesse en sphériques  $\vec{v} = \dot{r}\vec{e}_r + r\dot{\theta}\vec{e}_\theta + r\sin(\theta)\dot{\varphi}\vec{e}_\varphi$
- d) accélération en sphériques  $\vec{a} = \ddot{r}\vec{e}_r + r\ddot{\theta}\vec{e}_\theta + r\ddot{\varphi}\vec{e}_\varphi$

Parmi les expressions suivantes, lesquelles sont correctes ?

a) vecteur position en sphériques  $\vec{v} = r\vec{e}_r$

c) vecteur vitesse en sphériques  $\vec{v} = \dot{r}\vec{e}_r + r\dot{\theta}\vec{e}_\theta + r\sin(\theta)\dot{\varphi}\vec{e}_\varphi$



Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont correctes ?

- a) un déplacement à  $\theta$  et  $r$  constants est inscrit sur un cercle
- b) un déplacement à  $\theta$  et  $r$  constants est inscrit dans un plan horizontal
- c) un déplacement à  $\theta$  et  $\varphi$  constants est inscrit sur un cercle
- d) un déplacement à  $r$  et  $\varphi$  constants est inscrit sur un cercle sur un cercle vertical

Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont correctes ?

- a) un déplacement à  $\theta$  et  $r$  constants est inscrit sur un cercle
- b) un déplacement à  $\theta$  et  $r$  constants est inscrit dans un plan horizontal
- d) un déplacement à  $r$  et  $\varphi$  constants est inscrit sur un cercle sur un cercle vertical

Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont correctes ?

- a) un déplacement à  $\varphi = cste$  est plan
- b) un déplacement à  $r = cste$  est plan
- c) un déplacement à  $\theta = cste$  est plan
- d) en maintenant une des coordonnées constante, on peut contraindre le mouvement à être inscrit sur un cône

Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont correctes ?

- a) un déplacement à  $\varphi = cste$  est plan
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- d) en maintenant une des coordonnées constante, on peut contraindre le mouvement à être inscrit sur un cône

On considère un solide en rotation autour d'un axe fixe  $\Delta$ . Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont correctes ?

- a) tous les points situés à la même distance de  $\Delta$  ont le même vecteur vitesse
- b) des points situés à des distances différentes de  $\Delta$  ont des vitesses angulaires différentes
- c) ce sont les points les plus éloignés de l'axe qui se déplacent le plus vite
- d) il existe nécessairement un point du solide qui est immobile

On considère un solide en rotation autour d'un axe fixe  $\Delta$ . Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont correctes ?

- c) ce sont les points les plus éloignés de l'axe qui se déplacent le plus vite

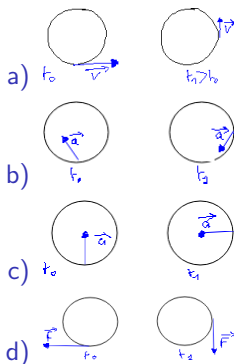
1. Questions de rentrée
2. Cours Ondes
3. Électrocinétique/Filtrage
4. Transformation
5. Mécanique
  - 5.1 Cours Cinématique
  - 5.2 Cours Dynamique
  - 5.3 Énergétique
6. Transformation chimique

# Un exo sur les forces/accélérations/vitesse/aspect vectoriel



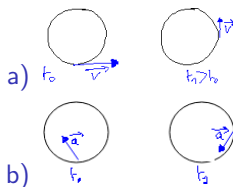
# Vecteurs vitesse et accélération

Un point matériel est en mouvement circulaire de rayon  $R$  dans le sens direct. La résultante orthoradiale des forces auxquelles il est soumis est constante et négative. On étudie l'évolution des vecteurs vitesse, accélération et résultante des forces. Quelles sont les figures plausibles ?



## Vecteurs vitesse et accélération

Un point matériel est en mouvement circulaire de rayon  $R$  dans le sens direct. La résultante orthoradiale des forces auxquelles il est soumis est constante et négative. On étudie l'évolution des vecteurs vitesse, accélération et résultante des forces. Quelles sont les figures plausibles ?



## Pendule simple dans un plan vertical

On considère la norme  $F_0$  de la force radiale exercée sur la masse  $m$  quand le fil est vertical. Quelles sont les affirmations exactes ?

- a)  $F_0 = mg$
- b)  $F_0 \geq mg$
- c)  $F_0$  représente le maximum de la force exercée par le fil sur la masse  $m$
- d)  $F_0$  est indépendante des conditions initiales du mouvement

## Pendule simple dans un plan vertical

On considère la norme  $F_0$  de la force radiale exercée sur la masse  $m$  quand le fil est vertical. Quelles sont les affirmations exactes ?

- b)  $F_0 \geq mg$
- c)  $F_0$  représente le maximum de la force exercée par le fil sur la masse  $m$

# Oscillations verticales

Un système masse ressort dont l'extrémité supérieure est fixe oscille verticalement dans le champ de pesanteur. La force exercée par le support sur le ressort :

- a) égale au poids de l'objet
- b) est toujours dirigée vers le haut
- c) peut être égale en norme à  $2 \times$  le poids de l'objet
- d) s'annule toujours au moins une fois au cours du mouvement

## Oscillations verticales

Un système masse ressort dont l'extrémité supérieure est fixe oscille verticalement dans le champ de pesanteur. La force exercée par le support sur le ressort :

c) peut être égale en norme à  $2 \times$  le poids de l'objet

## Traction verticale

On hisse un objet à vitesse constante  $v_0 = 1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  au bout d'une corde, on mesure une tension de  $9,8 \text{ N}$ . Quelles sont les affirmations exactes ?

- a) la tension est supérieure au poids de l'objet
- b) on le hissera à une vitesse plus faible si on tire avec une force d'intensité plus faible
- c) il faut exercer une tension de  $19,6 \text{ N}$  pour le hisser à  $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- d) il faut exercer une tension de  $19,6 \text{ N}$  pour hisser un objet de  $2 \text{ kg}$  à  $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

## Traction verticale

On hisse un objet à vitesse constante  $v_0 = 1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  au bout d'une corde, on mesure une tension de 9,8 N. Quelles sont les affirmations exactes ?

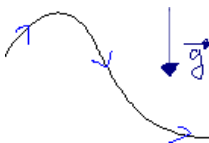
- d) il faut exercer une tension de 19,6 N pour hisser un objet de 2 kg à  $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$



1. Questions de rentrée
2. Cours Ondes
3. Électrocinétique/Filtrage
4. Transformation
5. Mécanique
  - 5.1 Cours Cinématique
  - 5.2 Cours Dynamique
  - 5.3 Énergétique
6. Transformation chimique

## Travail du poids

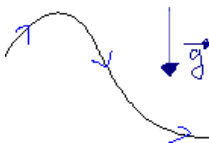
On étudie le mouvement d'un objet dans le champ de pesanteur. On note  $W$  le travail du poids et  $\Delta\mathcal{E}_{\text{pot}}$  la variation de son énergie potentielle. Quels sont leurs signes ?



- a)  $W > 0$  et  $\Delta\mathcal{E}_{\text{pot}} > 0$
- b)  $W < 0$  et  $\Delta\mathcal{E}_{\text{pot}} > 0$
- c)  $W > 0$  et  $\Delta\mathcal{E}_{\text{pot}} < 0$
- d)  $W < 0$  et  $\Delta\mathcal{E}_{\text{pot}} < 0$

## Travail du poids

On étudie le mouvement d'un objet dans le champ de pesanteur. On note  $W$  le travail du poids et  $\Delta\mathcal{E}_{\text{pot}}$  la variation de son énergie potentielle. Quels sont leurs signes ?



c)  $W > 0$  et  $\Delta\mathcal{E}_{\text{pot}} < 0$

## Travail de la tension d'un ressort

On étudie le mouvement d'un objet sous l'effet de la tension d'un ressort idéal. Quelle est l'expression de son travail ?



a)  $W = \frac{k((l_2 - l_0)^2 - (l_1 - l_0)^2)}{2}$

b)  $W = \frac{k(l_1^2 - l_2^2)}{2}$

c)  $W = \frac{k(l_2^2 - l_1^2)}{2}$

d)  $W = \frac{k(l_1^2 - l_2^2 - 2l_0(l_1 - l_2))}{2}$

## Travail de la tension d'un ressort

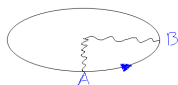
On étudie le mouvement d'un objet sous l'effet de la tension d'un ressort idéal. Quelle est l'expression de son travail ?



$$d) W = \frac{k(l_1^2 - l_2^2 - 2l_0(l_1 - l_2))}{2}$$

## Vitesses au bout d'un ressort

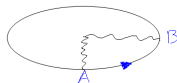
Un point matériel de masse  $m$  est soumis à la tension d'un ressort de longueur à vide nulle et de raideur  $k$  (la trajectoire est alors elliptique, de pulsation notée  $\omega$ ). On compare les normes de la vitesse aux points  $A$  et  $B$ . Quelles sont les affirmations exactes ?



- a)  $v_A > v_B$
- b)  $v_A < v_B$
- c)  $|v_A^2 - v_B^2| = \frac{k}{m} (l_B^2 - l_A^2)$
- d)  $|v_A^2 - v_B^2| = \omega^2 (l_B - l_A)^2$

## Vitesses au bout d'un ressort

Un point matériel de masse  $m$  est soumis à la tension d'un ressort de longueur à vide nulle et de raideur  $k$  (la trajectoire est alors elliptique, de pulsation notée  $\omega$ ). On compare les normes de la vitesse aux points  $A$  et  $B$ . Quelles sont les affirmations exactes ?



a)  $v_A > v_B$

c)  $|v_A^2 - v_B^2| = \frac{k}{m} (l_B^2 - l_A^2)$

1. Questions de rentrée
2. Cours Ondes
3. Électrocinétique/Filtrage
4. Transformation
5. Mécanique
6. Transformation chimique



1. Questions de rentrée
2. Cours Ondes
3. Électrocinétique/Filtrage
4. Transformation
5. Mécanique
6. Transformation chimique
- 6.1 Dosages acidobasiques

# Indispensable

