

DEVOIR DE NIVEAU  
 TERMINALE C

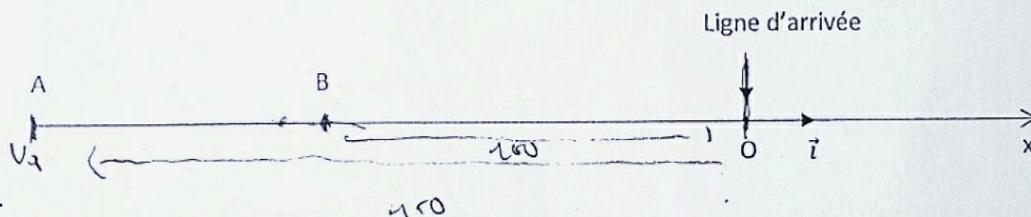
14/12/2020  
 Durée : 1h30

# PHYSIQUE - CHIMIE

## PHYSIQUE (12 points)

Lors d'une course de cyclisme, on étudie le mouvement de deux cycliste A et B sur une voie rectiligne et horizontale. Le cycliste A roule à la vitesse constante  $v_A = 11,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . A un instant  $t_0$  pris comme origine des dates, le cycliste A est à 150 m de la ligne d'arrivée et le cycliste B est à 100m de celle-ci. A cet instant  $t_0$ , le cycliste B (roulant) à la vitesse  $v_0$ , aperçoit le cycliste A et accélère uniformément. Son accélération est notée  $a$ . Aux dates  $t_1 = 5\text{s}$  et  $t_2 = 8\text{s}$ , le cycliste B se trouve respectivement à  $d_1 = 47,5\text{m}$  et  $d_2 = 13,6\text{m}$  de la ligne d'arrivée.

On prendra pour origine des espaces la ligne d'arrivée.



1.
  - 1.1. Donne
    - 1.1.1. la nature des mouvements de A et B.
    - 1.1.2. les abscisses  $x_1$  et  $x_2$  de B respectivement aux dates  $t_1$  et  $t_2$ .
  - 1.2..
    - 1.2.1. Écris les abscisses  $x_1$  et  $x_2$  en fonction de  $a$  et  $v_0$ .
    - 1.2.2. Dédus que  $v_0 = 10\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$  et  $a = 0,2\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$
2.
  - 2.1. Établis les équations horaires  $x_A(t)$  du cycliste A et  $x_B(t)$  du cycliste B.
  - 2.2. Calcule la date d'arrivée  $t_B$  du cycliste B.
  - 2.3. Montre que le cycliste A ne rattrape pas le cycliste B.
  - 2.4. Calcule la distance  $d$  qui sépare les cyclistes A et B à l'instant où le cycliste B franchit la ligne d'arrivée.
3. Soit  $D$  la distance qui sépare à chaque instant les cyclistes A et B.
  - 3.1. Établis l'expression de  $D$  en fonction du temps.
  - 3.2. Détermine la valeur minimale  $D_0$  de cette distance.
4. Soit  $v'$  la vitesse minimale permettant au cycliste A de rattraper le cycliste B sur la ligne d'arrivée.
 

Détermine la vitesse  $v'$ .

**CHIMIE** (8 points)

Il est interdit de conduire avec une alcoolémie supérieure à 0,5g par litre de sang ou 0,25 mg par litre d'air expiré.

Un automobiliste, en état ébriété, est arrêté par un gendarme. Le gendarme procède à une vérification de l'alcoolémie à partir du test 1.

Test 1 :

L'automobiliste souffle dans un alcootest électronique qui mesure la vapeur d'alcool contenu dans l'haleine de celui-ci. La valeur mesurée est égale 0,69 mg.L<sup>-1</sup>.

L'automobiliste conteste le résultat. Il est conduit à l'hôpital pour un autre test.

Test 2 :

Un biologiste prélève 10mL de sang de l'automobiliste et y ajoute une solution de dichromate de potassium acidifiée. Pour transformer la totalité d'éthanol contenu dans les 10mL de sang en acide carboxylique correspondant, il lui a fallu verser 20mL de solution de dichromate de potassium de concentration molaire 10<sup>-2</sup> mol.L<sup>-1</sup>.

On donne :  $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$ ,  $M_C = 12g.mol^{-1}$ ,  $M_O = 16g.mol^{-1}$ ,  $M_H = 1g.mol^{-1}$ .

1.

1.1. Définis un alcool.

1.2. Écris le groupe caractéristique des alcools.

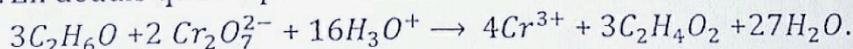
1.3. Écris l'équation-bilan d'obtention de l'éthanol par fermentation des jus sucrés.

2. Il se produit une réaction d'oxydation-réduction entre l'éthanol et l'ion dichromate.

2.1. Écris la demi-équation électronique d'oxydation. (on utiliser les formules semi-développées)

2.2. Écris la demi-équation électronique de réduction. (on utiliser les formules semi-développées)

2.3. En déduis que l'équation-bilan de la réaction d'oxydation-réduction est :



3.

3.1. Détermine la quantité de matière d'ions  $Cr_2O_7^{2-}$  ajoutée.

3.2. Détermine la masse d'éthanol contenu dans les 10mL de sang.

3.3. Déduis-en la concentration massique d'éthanol dans le sang de l'automobiliste.

3.4. Montre que les deux tests sont en accord.

4. Le taux d'alcool (l'alcoolémie) décroît de 0,15g.L<sup>-1</sup> par heure.

Détermine le temps de repos nécessaire pour qu'il soit autorisé à reprendre la conduite.

Elikon