**LYCEE BILLES CONTROLE N°1 TS1 16/10/21 DUREE : 4 h**

**Exercice 1.** 2 points

La législation actuelle autorise l'addition d'éthanol à l'essence, la proportion d'éthanol limitée à 5% en volume. Afin de déterminer si un carburant contenant de l'éthanol, est conforme à cette législation, on traite 20 cm3 de ce carburant par une solution de permanganate de potassium en milieu fortement acide. Seul l’éthanol est alors oxydé en acide éthanoïque. On constate qu’il faut ajouter 24 cm3 de la solution de permanganate à 0,4 mol.L-1 pour obtenir une coloration rose persistante.

Trouver la proportion, en volume, d’éthanol contenu dans le carburant étudié. Est-il conforme à la législation ? ρéthanol = 790 kg.m-3

**Exercice 2.** 4 points

2.1. Deux alcools isomères de formule brute CnH2n+2O sont présents à l’état pur dans deux flacons rangés sur une étagère d’un laboratoire, sans les étiquettes d’identification. Pour identifier les deux alcools on place sur les flacons deux étiquettes A et B. On prélève 2,40 g de chaque flacon, puis on réalise une oxydation ménagée par une solution acidifiée de permanganate de potassium de concentration C. Il faut ajouter Va = 21,4 mL de la solution de permanganate de potassium pour obtenir une coloration rose persistante sur le prélèvement fait avec le flacon A et Vb = 10,7 mL sur celui fait avec le flacon B.

2.1.1. Y a-t-il une classe d’alcool que l’on peut écarter pour A et B ? Sont-ils de même classe ? Justifier.

2.1.2. Donner la classe des deux alcools A et B, en justifiant à l’aide des équations d’oxydoréduction par l’ion permanganate de chaque alcool noté CnH2n+2O et de Va et Vb. On donne le couple : MnO4- / Mn2+

2.1.3. On donne C = 1,50 mol.L-1. Déterminer la formule brute des deux alcools.

2.1.4. Préciser les formules semi-développées et les noms des deux alcools A et B.

2.1.5. Préciser les formules semi-développées et les noms des deux produits organiques A1 et B1 obtenues respectivement lors des réactions d’oxydation ménagée de A et B. Indiquer leurs familles d’appartenance.

2.2. Pour préparer un composé organique E, on place dans un ballon 13,2 g d’acide butanoïque et 13,2 g de l’alcool A. On ajoute quelques gouttes d’acide sulfurique concentré, puis on chauffe pendant une heure.

2.2.1. Ecrire l’équation de la réaction qui se produit. Indiquer le nom du produit organique E. A quelle famille appartient-il ? Comment appelle-t-on ce type de réaction ? Quelles sont ses caractéristiques ? En quoi un chauffage ou l’emploi d’un catalyseur peut-il influencer le déroulement de la réaction ? Le mélange initial est-il stœchiométrique ? Si non, quel est le réactif limitant ?

2.2.2. Après refroidissement, on sépare du milieu réactionnel une masse m = 13,0 g de E. Calculer le rendement de la réaction. Peut-on dire que la réaction a atteint son terme ? Argumenter votre réponse.

**Exercice 3.** 5 points

3.1. Deux voies, supposées rectilignes et horizontales, se coupent perpendiculairement en O origine d’un repère Oxy. Un bus, assimilé à un segment de droite AB long de 8,00 m, se déplace sur l’axe Ox dans le sens positif, à la vitesse V1 = 16 m.s-1. A l’instant de date t = 0 s, son extrémité avant A se trouve au point d’abscisse x0 = - 160,0 m. Si une moto, assimilée à un point M, démarre à t = 0 s, en mouvement uniformément varié, à partir du point d’ordonnée y0 = - 100,0 m, suivant Oy, pour intercepter le bus :

3.1.1. A quel instant t le point A du bus et la moto se rencontreraient-ils en O ?

3.1.2. Quelle devrait être la valeur numérique de l’accélération de la moto ?

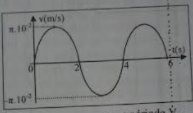
3.2. Le bus se déplace toujours à la vitesse V1 = 16,0 m.s-1, suivant Ox dans le sens positif ; à un instant pris comme origine t = 0 s, A se trouve au point d’abscisse x0 = - 17,25 m. La moto se déplace avec une vitesse V2 =12,0 m.s-1, suivant Oy dans le sens positif ; à t = 0 s, elle arrive au point d’abscisse y0 = - 15,00 m.

3.2.1. Monter qu’un choc serait inévitable entre les deux mobiles si aucune action n’est entreprise.

3.2.2. Un choc avec le bus serait-il évité si à partir de l’instant t= 0 s, le motard appuie sur le frein pour effectuer un mouvement uniformément décéléré, d’accélération de norme égale 4,0 m.s-2 ? Justifier.

3.2.3. Un choc avec le bus serait-il évité si à partir de l’instant t= 0 s, le motard accélère uniformément, avec une accélération de norme égale 8,0 m.s-2 ? Justifier. A quel instant la distance entre A et M serait minimale ? Quelles seraient les positions de A et M à cet instant et la valeur dm de la distance minimale ?

**Exercice 4.** 4 points

Un point est animé d’un mouvement rectiligne sinusoïdal autour de l’origine O, suivant l’axe x’x. On étudie le mouvement à partir de t = 0 s. Le diagramme des vitesses est donné ci-contre.

4.1. Déterminer la période et la pulsation du mouvement, ainsi que les équations horaires de l’abscisse x(t) et de la vitesse v(t).

4.2. A quel instant le mobile passe-t-il pour la troisième fois par le point d’abscisse x = 1 cm ? Quel est le sens du mouvement ?

4.3. Donner la relation entre la vitesse maximale du mobile Vmax et la vitesse moyenne sur une période Vm.

4.4. Déterminer, en fonction de l’abscisse maximale, les abscisses des points pour lesquels la norme de la vitesse est égale à la moitié de la vitesse maximale. Lequel de ces points est atteint le premier et à quel instant ?

**Exercice 5.**

Le mouvement curviligne d’un mobile est décrit par les équations paramétriques suivantes :

(t) = (t) = , (t en secondes, en mètres et en radians). 1°)- Représenter, à t = 1 s, dans le repère (xOy), le vecteur-position . Echelle : 1 cm 0,1 m.

2°)- Calculer les composantes radiales Vρet orthoradiale Vϴ du vecteur-vitesse et représenter ce vecteur dans le repère (xOy) à t = 1 s. Echelle: 1 cm 0,25 m.s-1.

3°)- a) Déterminer l’expression de la norme V à un instant t.

b) Calculer at, le module de la composante tangentielle du vecteur-accélération à t = 1s.

c) Sachant que les composantes de l’accélération a sont : aρ = - 1,23m.s-² et aϴ = 2,36m.s-², déduire le rayon de courbure à cet instant.