

## Exercice 4 (D'après bac STL Biotechnologie Polynésie Juin 2013) Correction

À terme, le conducteur ne sera plus obligé d'actionner les essuie-glaces pour nettoyer son pare-brise. Sur le vitrage, un revêtement de dioxyde de titane  $\text{TiO}_2$  permet aux molécules polluantes et aux salissures de réagir avec le dioxygène de l'air pour former essentiellement du dioxyde de carbone et de l'eau.

Le benzène, présent dans l'habitacle de la voiture, provient des gaz d'échappement des voitures. Il a des effets nocifs sur la santé. Parmi les composés organiques volatils, le benzène est le seul polluant soumis à des valeurs réglementaires.

Les documents (C1), (C2) et (C3), utiles à la réflexion, sont présentés en annexe C

### 1. Nettoyage de pare-brises classiques

1.1 Le benzène est inflammable, irritant et présente un danger pour la santé.

1.2 L'acétone, l'éthanol et le chloroforme sont capables de nettoyer les traces de benzène sur un parebrise classique ces solvants solubilise le benzène, ce qui n'est pas le cas de l'eau.

1.3 Le produit le mieux adapté pour nettoyer les traces de benzène avec une sécurité optimale est l'éthanol car il s'agit du solvant qui comporte le moins de danger.

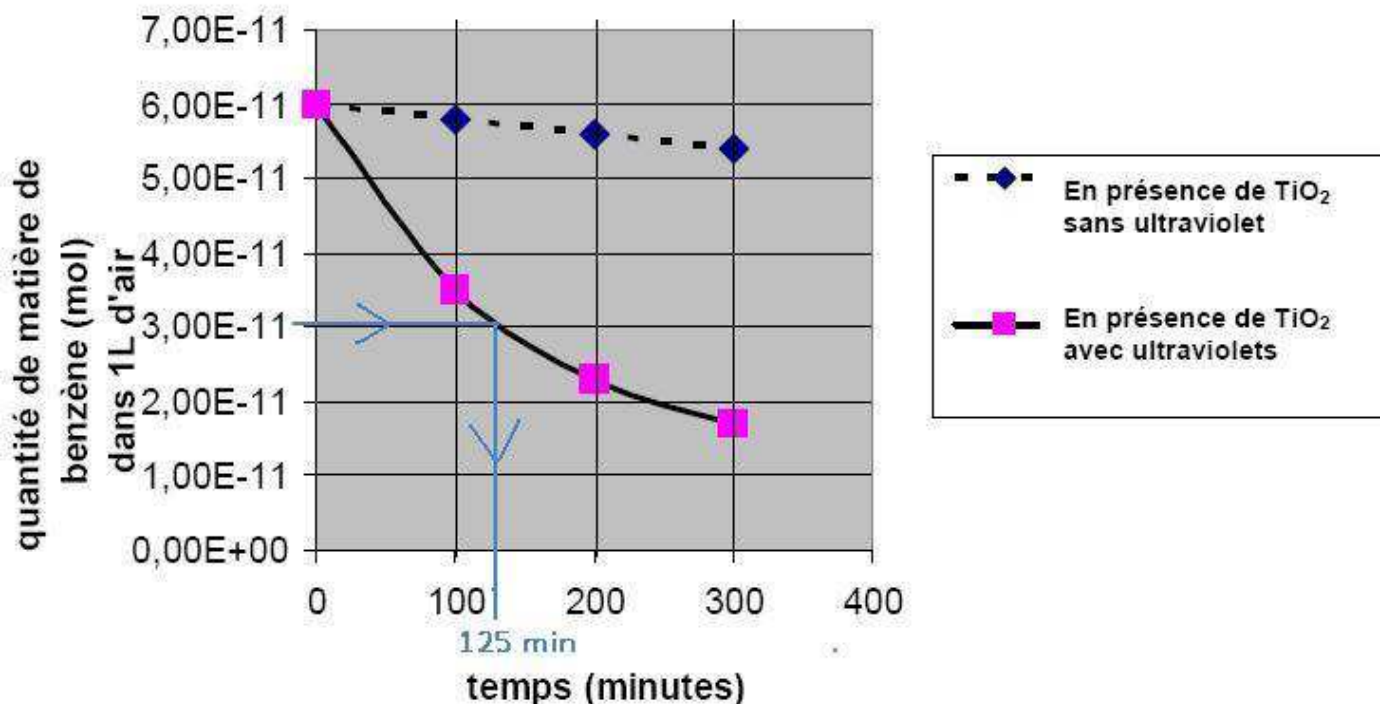
### 2 Photocatalyse

Du benzène est également présent sous forme gazeuse. Pour l'éliminer, on utilise la technique de photocatalyse.

2.1 Le benzène est un produit de la combustion du carburant des voitures. Sa température d'ébullition étant de  $80\text{ }^\circ\text{C}$ , d'après les données, il sort donc du pot d'échappement sous forme gazeuse (les températures à l'intérieur du moteur étant bien supérieures à  $80\text{ }^\circ\text{C}$ ).

2.2 D'après le document C3, on peut voir que la dégradation du benzène est bien plus rapide en présence d'ultraviolets d'où l'utilisation de ces rayons ultraviolets

#### 2.3



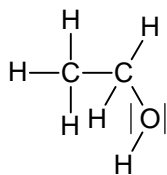
A  $t = 0$  on a  $6 \times 10^{-11}$  mol, donc la moitié représente  $3 \times 10^{-11}$  mol. A partir du graphique, on peut indiquer que l'on obtient cette quantité à  $t = 125$  min

2.4  $C = C_m \times M = 2 \times 10^{-9} \times 78 = 1,56 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$


D'après le document, la valeur maximale est de  $6 \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$  donc cette valeur a bien été atteinte. Donc le seuil maximal a été atteint.

2.5 L'éthanol, qui fait partie de la famille des alcools, possède donc une fonction alcool OH donc la seule formule qui peut convenir est  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ .

2.6








## ANNEXE C : Propriétés autonettoyantes

Substance	N° CAS	Pictogramme(s) et mention d'avertissement	Mention(s) de danger et mention additionnelle de danger
Benzène	71-43-2	DANGER 	H225, H350, H340 H372, H304, H319 H315

### Propriétés physiques et chimiques

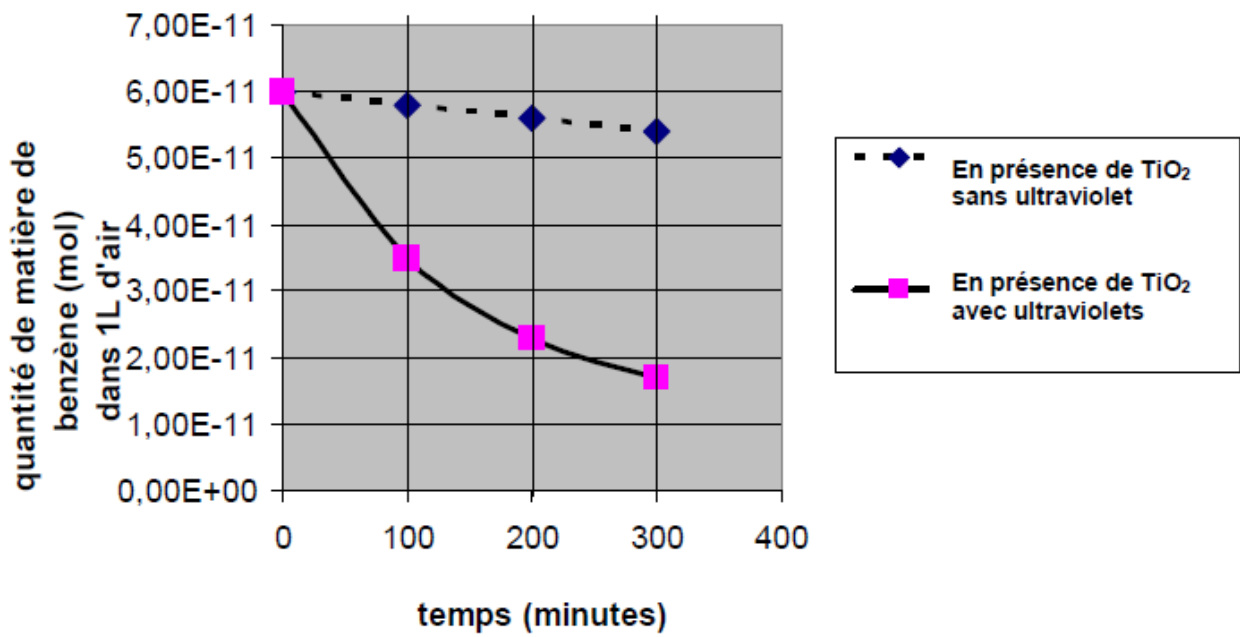
Etat physique et apparence à 20°C	liquide clair
Couleur	clair et incolore
Point d'ébullition	80°C
Masse molaire	78 g.mol <sup>-1</sup>
Densité à 15°C	0,88
Tension de vapeur	75 mm Hg à 20°C
Volatilité	Volatil
Solubilité	soluble dans l'éthanol, le chloroforme et l'acétone insoluble dans l'eau

### C1- Fiche de Données-Sécurité du benzène C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

Produit de nettoyage	Caractéristiques	Sécurité
Eau	Solvant	-
Ethanol	Solvant	
Acétone	Solvant	 
Chloroforme	Solvant	 

### C2 - Produits de nettoyage

## Test de décomposition du benzène par photocatalyse



C3 – Résultat des tests de décomposition du benzène par photocatalyse