

Sciences 4ème	Nom : ..... Prénom : .....	Socle												
<p align="center"><b><u>RESPIRE !</u></b></p> <p>Lors d'un exercice d'alerte, on demande à des élèves de rester confinés dans une salle avec leur professeur.</p> <p>La salle de classe, assimilée à un pavé droit, a une longueur de 11 m, une largeur de 6 m et une hauteur de 2,5 m.</p> <p>Après avoir été bien aérée, on considère qu'elle contient 21 % de dioxygène.</p> <p>Après l'entrée en classe de 29 élèves et de leur professeur, on suppose que cette classe est calfeutrée, sans aération.</p> <hr/> <p><b><u>Document 1</u> : Le volume d'un pavé droit ou parallélépipède rectangle est :</b></p> <p><b><u>Formule mathématique</u> :</b> <math>V = \text{Longueur} \times \text{largeur} \times \text{hauteur}</math>      <u>ou</u>      <math>V = L \times l \times h</math></p> <hr/> <p><b><u>Document 2</u> : La respiration.</b></p> <p>On effectue 16 inspirations de 0,5 L chacune ( et autant d'expirations ) par minute.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Diazote</th> <th>Dioxygène</th> <th>Dioxyde de carbone</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Air inspiré</td> <td>78,00%</td> <td>21,00%</td> <td>0,00%</td> </tr> <tr> <td>Air expiré</td> <td>78,00%</td> <td>16,50%</td> <td>4,50%</td> </tr> </tbody> </table> <hr/> <p><b><u>Document 3</u> : Les normes de sécurité :</b></p> <p>Seuil minimal acceptable de dioxygène dans l'air : 17 %</p> <p>Seuil maximal acceptable de dioxyde de carbone dans l'air : 0,6 %.</p> <hr/> <p><b>I – <u>Découvrir les documents</u></b></p> <p>1 . Calculer le volume d'air dans la salle.</p> <p>2 . Calculer le volume de dioxygène dans la salle avant l'entrée en classe.</p> <p>3 . Une fois dans la classe, comment évolue le volume de dioxygène dans la salle? ( Entourer la bonne réponse )</p> <p><i>a ) il augmente                                  b ) il diminue                                  c ) il reste stable.</i></p> <p>4 . Une fois en classe, comment évolue le volume de dioxyde de carbone dans la salle ? ( Entourer la bonne réponse )</p> <p><i>a ) il augmente                                  b ) il diminue                                  c ) il reste stable.</i></p> <p><b>II – <u>Raisonnement à partir de données scientifiques</u></b></p> <p>5 . Combien de temps peuvent-ils rester dans cette salle sans avoir de problèmes respiratoires ?</p> <p>Vous détaillerez votre raisonnement et vos calculs au dos de cette feuille.</p>			Diazote	Dioxygène	Dioxyde de carbone	Air inspiré	78,00%	21,00%	0,00%	Air expiré	78,00%	16,50%	4,50%	<p align="center">Rea</p> <p align="center">Rais</p> <p align="center">Rea Rais Com</p>
	Diazote	Dioxygène	Dioxyde de carbone											
Air inspiré	78,00%	21,00%	0,00%											
Air expiré	78,00%	16,50%	4,50%											
Mobilisation des compétences		😊 😐 😞												

## Corrigé du sujet Sciences 4ème : Respire !

**I/ Découvrir les documents :** Compétence Rea pour les questions 1 et 2.

Compétence Rais pour les questions 3 et 4.

1 . Volume d'air :  $V = L \times l \times h = 11 \times 6 \times 2,5 = 165 \text{ m}^3$  ou 165 000 L .

2 . Volume de dioxygène :  $V = 0,21 \times 165 = 34,65 \text{ m}^3$  ou 34650 L.

3 . Le volume de dioxygène diminue ( réponse b ).

4 . Le volume de dioxyde de carbone augmente ( réponse a ).

**II/ Raisonner à partir de données scientifiques :**

Problématique	L'élève doit savoir calculer des volumes de dioxygène et de dioxyde de carbone et calculer un temps mais il doit surtout penser que ces deux gaz sont liés.
Éléments scientifiques ( Rea et Rais )	<p>Chaque minute, une personne inspire 8 L d'air soit <math>8 \times 0,21 = 1,68</math> L de dioxygène et expire <math>8 \times 0,045 = 0,36</math> L de dioxyde de carbone. Chaque minute, 30 personnes inspirent <math>30 \times 1,68 = 50,4</math> L de dioxygène et expirent <math>30 \times 0,36 = 10,8</math> L de dioxyde de carbone.</p> <p><b>Première piste : raisonner par rapport au dioxygène nécessaire à la respiration.</b></p> <p>Au départ : <math>V = 34,65 \text{ m}^3</math> soit 34650 L (soit 21 % ) Au minimum : <math>V = 0,17 \times 165 = 28,05 \text{ m}^3</math> soit 28050 L ( seuil 17 % ) Le volume de dioxygène « utilisable » est <math>34650 - 28050 = 6600</math> L.</p> <p>Les 30 personnes peuvent donc rester <math>6600 / 50,4 = 131</math> minutes soit 2 h 10 min environ.</p> <p><b>Deuxième piste : raisonner par rapport au volume de dioxyde de carbone rejeté par la respiration.</b></p> <p>Au départ : <math>V = 0</math> L Au maximum : <math>V = 0,006 \times 165 = 0,99 \text{ m}^3</math> soit 990 L ( seuil 0,6 % ). Le volume de dioxyde de carbone « acceptable » est 990 L.</p> <p>Les 30 personnes peuvent donc rester <math>990 / 10,8 = 92</math> minutes soit 1 h 30 min environ. <b>Remarque : en réalité le dioxyde de carbone s'accumule au sol, et ce calcul n'est donc qu'une première approximation.</b></p> <p><b>Conclusion : il faut retenir la plus courte de ces deux durées, soit 1 h 30 minutes environ.</b></p>
Expression écrite ( Com )	<p>Le texte rédigé est bref, cohérent, construit en paragraphes qui font bien alternés calculs et phrases et correctement ponctué . Les principales règles d'orthographe lexicale et grammaticale sont correctement utilisées.</p>

On évaluera plus la démarche scientifique que les résultats. On valorisera également les élèves ayant rendu un travail de qualité (compétence « expert »).

Argumentation satisfaisante Compétence correctement mobilisée 😊	Argumentation non satisfaisante Compétence partiellement réussie 😐	Aucun argumentaire Compétence non mobilisée 😞
Le raisonnement mathématique apparaît clairement (calculs détaillés). Le raisonnement scientifique est abouti ( démarche logique ). La rédaction est correcte. Une des deux pistes est complète.	Le raisonnement mathématique est peu abouti ( qqs calculs ). Le raisonnement scientifique est peu abouti ( un peu de logique ).  La rédaction est peu correcte.	Il n'y a pas de raisonnement mathématique, ni de démarche scientifique et donc aucun calcul.

On considèrera l'exercice comme réussi à partir du moment où l'élève aura obtenu une durée correcte en raisonnant à partir d'un des deux gaz. S'il pense à raisonner à la fois sur le dioxygène et sur le dioxyde de carbone, on lui attribuera un niveau « expert ».