



L'acide phosphorique est utilisé dans le milieu industriel, notamment pour fabriquer des engrais chimiques. On trouve également de l'acide phosphorique dans certains produits alimentaires, en particulier dans les sodas dont il régule le pH comme pour le Coca-Cola ®. Mais il est souvent utilisé aussi en solution dans des produits utilisés en mécanique pour dérouiller les pièces métalliques. Sa présence doit être indiquée par la nomenclature « E338 » sur l'emballage du produit. L'acide phosphorique, incorporé au taux de 0.05% confère malgré tout au Coca un pH de 2,5. En comparaison, le citron possède un pH de 2,3. L'acide phosphorique H_3PO_4 est un triacide de masse molaire $M = 98 \text{ g/mol}$ dont les 3 pKa valent respectivement 2,2 , 7,2 et 12,3.

1. Associer les couples aux bons pKa et tracer les domaines de prédominance des différentes espèces chimiques en solution. Quelle difficulté la solution étudiée présente-elle ?
2. En exploitant la conservation de la quantité de matière et les expressions des constantes d'acidité des couples mis en jeu, déterminer 4 équations indépendantes et mettre se système sous la forme $AX=B$.
3. Mettre en œuvre un algorithme du pivot de Gauss pour déterminer toutes les concentrations des espèces chimiques figurant dans les couples acidobasiques de l'acide phosphorique.
4. Comparer les résultats obtenus avec la fonction `linalg.solve` de la bibliothèque `numpy` et avec ceux obtenus à la main en réalisant des approximations.