

TP. Ch7. Caractère acide ou basique d'une solution par mesure du pH. Thème 1 : Organisation et transformations de la matière.

D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
Mi Mf Ms TBm	Mi Mf Ms TBm	Mi Mf Ms TBm	Mi Mf Ms TBm	Mi Mf Ms TBm	Mi Mf Ms TBm	Mi Mf Ms TBm	Mi Mf Ms TBm

Compétences évaluées :

- **Langue française (à l'écrit) :** (D1) Utilisation de la langue française (précision, richesse de vocabulaire et syntaxe).
- **Langages scientifiques :** (D2-A) Utiliser des langages spécifiques (vocabulaire – schémas ...).
- Pratiquer une **démarche scientifique** : savoir observer, manipuler, expérimenter, participer à la conception d'un protocole (D5-A et D5-B).

Ch7-TP. Identifier le caractère acide ou basique d'une solution par mesure du pH

Information : Le chou rouge contient des molécules qui changent de couleurs en fonction du pH du milieu. *Le chou rouge est un légume riche en fibres et en vitamines, qui se consomme aussi bien en salade que cuit. La couleur du chou rouge est due à la présence d'un pigment naturel appartenant au groupe des anthocyanines. La couleur du chou rouge dépend de l'acidité du milieu.*



Quand on cuit un chou rouge dans l'eau, l'eau de cuisson devient rapidement bleue. Si l'on ajoute un filet de vinaigre ou de citron à cette eau de cuisson, elle devient rose ou si l'on décide de la parfumer avec un peu de vin blanc, elle devient violette. Et quand enfin, on égoutte le chou, une dernière modification de couleur peut surprendre : versée dans un évier contenant un détergent, l'eau de cuisson devient verte.

Le pH, c'est quoi ?

Le pH mesure l'acidité d'une solution. Le pH se mesure sur une échelle de valeur allant de 0 à 14.

- Lorsque le pH est dans l'intervalle [0 ; 7[, soit $pH < 7$, on dit que la solution est acide. Plus le pH est proche de 0 plus la solution est acide. Exemple de **solutions acides** : le citron, le vinaigre, l'acide chlorhydrique.
- Si le **pH vaut 7**, on dit que la **solution est neutre**. Par exemple l'eau du robinet de Strasbourg, l'eau pure a un pH neutre.
- Lorsque le pH est dans l'intervalle] 7 ; 14], soit $pH > 7$, on dit que la solution est basique. Plus le pH est proche de 14 plus la solution est basique. Exemple de **solutions basiques** : l'eau savonneuse, l'eau de javel, le destop, le bicarbonate de sodium.

1 - Préparation du jus de chou rouge

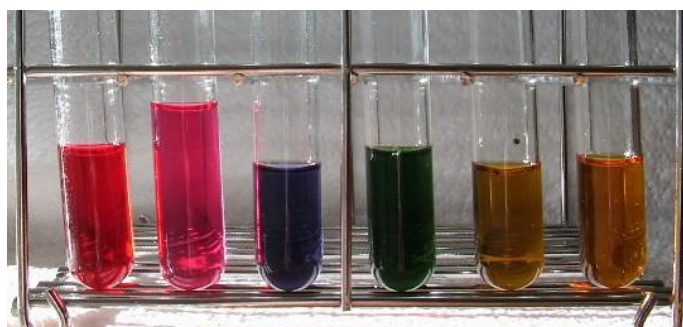
- Couper ¼ de chou rouge frais en petits morceaux
- Porter à ébullition environ ½ L d'eau et y introduire les morceaux de chou.
- Remuer le mélange. Lorsque l'eau arrive à ébullition, arrêter de chauffer. La solution prend une teinte violette caractéristique.
- Retirer les morceaux de choux, puis filtrer la solution et l'introduire dans un flacon.
- Après refroidissement fermer le flacon et le stocker dans un réfrigérateur pour conserver la solution.

2. Utilisation du papier pH

- 1) Découper environ 0,5 cm de papier pH, le placer dans la coupelle.
- 2) Tremper un agitateur propre et sec dans la solution dont on veut mesurer le pH, puis déposer une goutte de la solution sur le morceau de papier pH.
- 3) **Utiliser l'échelle de couleur de la boîte du papier pH pour déterminer le pH de la solution.**
Reporter votre résultat dans le tableau ci-dessous.
- 4) Lavez l'agitateur sous l'eau du robinet, et l'essuyer avec le papier essuie-tout mis à disposition.
- 5) Refaire la manipulation pour mesurer le pH des différentes solutions préparées.



3. Expérience avec les acides et les bases :



Dans 6 tubes à essai comme ci-contre, on a ajouté à 3 mL (environ) de jus de chou rouge :

- des substances acides : jus de citron (tube 1 rouge), vinaigre (tube 2 rose)
- de l'eau du robinet (tube 3 violet),
- des substances basiques : du bicarbonate de sodium (tube 4 vert), de l'eau savonneuse (tube 5 jaune-vert), du destop (déboucheur d'évier, tube 6 jaune).

Echelle de teinte obtenue par ajout de solutions acides ou basiques dans du chou rouge.

Faire ces expériences et mesurer le pH de chaque mélange avec le papier pH. Reporter les résultats dans le tableau :

Solutions	1	2	3	4	5	6
pH						
Couleur du chou rouge						

4. Conclure : On qualifie parfois le jus de chou rouge d'« indicateur coloré » naturel. Argumenter en s'appuyant sur les résultats de l'expérience ci-dessus pour justifier cette appellation.

Ch7-TP. Identifier le caractère acide ou basique d'une solution par mesure du pH

Éléments de réponses et compléments

<i>pH du milieu</i>	0-3	4-6	7-8	9-12	13-14
<i>Couleur du chou rouge</i>	rouge	violet	bleu	vert	jaune

Jus de chou rouge avec ajout de solutions acide ou basiques. On réalise ainsi une échelle de teinte.



COMPLÉMENTS :

- On peut se demander si les couleurs peuvent être réversibles. Pour cela effectuer les tests suivants :
 - Tube 7 : ajouter une ou deux gouttes de vinaigre d'alcool. La couleur devient rose fuchsia.
 - Dans ce même tube, ajouter quelques gouttes d'ammoniaque (solution basique) et constater que la couleur revient au bleu, puis devient d'un vert vif.
 - Toujours dans ce tube, ajouter du vinaigre d'alcool et constater que la couleur peut repasser au bleu, puis au rose.
- Enfin, un test amusant consiste à souffler avec une paille dans un récipient contenant du jus de chou rouge, de manière à faire des bulles. Après quelques expirations, la couleur initialement bleue ou violette vire vers le rose (explications ci-après).

4. Conclure : Question

On qualifie parfois le jus de chou rouge d'« indicateur coloré » naturel. Argumenter en s'appuyant sur les résultats de l'expérience ci-dessus pour justifier cette appellation :

Le jus de chou rouge, en fonction de la couleur qu'il prend au contact d'une solution, nous donne une indication sur la valeur du pH de cette solution d'où le terme d'indicateur coloré.

5. Pour aller un peu plus loin ! Un peu d'optique :

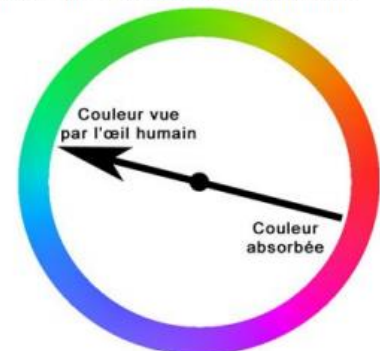
La lumière blanche du soleil est une superposition des 7 couleurs de l'arc-en-ciel. La couleur des objets vue par notre œil dépend de la lumière absorbée par l'objet.



Illustration 1: Spectre de la lumière blanche (soleil)

En effet, la couleur vue par notre œil est en réalité celle qui n'est pas absorbée par la molécule lorsqu'elle est éclairée par une lumière blanche (lumière du soleil), c'est à dire la couleur complémentaire. Si la molécule absorbe majoritairement la couleur rouge, notre œil verra la couleur complémentaire : le vert.

Illustration 2: Cercle chromatique. Une substance qui absorbe une couleur paraît à notre œil de la couleur complémentaire.



En fonction du pH, les molécules de chou rouge sont modifiées et celles-ci absorbent des lumières (ou couleurs) différentes (rouge, vert ou jaune) selon le pH donnant cette échelle de teinte en fonction du pH.

À titre de comparaison, ces mêmes tests peuvent être réalisés :

- Avec du jus de framboise, obtenu en broyant des framboises dans un bol puis en filtrant le jus. La couleur de la framboise "normale" devient d'un vert vif en milieu très basique
- Avec le jus de betterave rouge, obtenu en faisant cuire une betterave coupée en morceaux dans de l'eau. La couleur violette devient rouge puis jaune en milieu franchement acide.
- Sur d'autres fruits ou légumes : cassis, cerise, groseille, mûre, myrtille, fraise, raisin rouge, fleurs bleues, fleurs roses...