



Visualiser les macromolécules  
au Micro MiniLab  
Fiches de travail des élèves

Cat# M3014  
Version 082321-FR



Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

## Fiche de travail 1 : Questions préalables au TP :

1. Qu'est-ce qu'un contrôle expérimental négatif dans un test chimique ? Citez un exemple de bon contrôle négatif.

2. Quelles sont les quatre classes de macromolécules biologiques ?

3. Complétez le tableau ci-dessous en complétant les informations manquantes :

Macromolécules	Bloc de construction	Exemples	Fonctions dans les organismes vivants
Glucides			
Lipides			
	Acides aminés		
	Nucléotides		

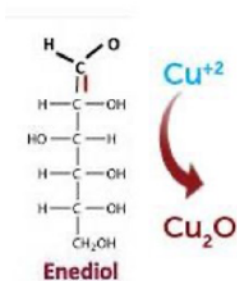
## Guide des réactifs

### Solution de Benedict :






Il s'agit d'une solution alcaline bleu foncé utilisée pour tester la présence de glucides simples, en particulier pour identifier les sucres réducteurs, qui ont des groupes fonctionnels cétone ou aldéhyde libres. Lorsque la solution de Benedict et des glucides simples (comme le glucose) sont mélangés et chauffés, les ions cuivre (II) de la solution de Benedict sont réduits en oxyde de cuivre (I), la solution change de couleur et devient verte, jaune, orange ou rouge brique avec des précipités. Le tableau 1 montre la relation entre la formation de la couleur et la quantité de sucre réducteur présent dans la solution.

Tableau 1 : Résultat du test de Benedict

Couleur observée	Sucre réducteur (%)	Interprétation des résultats
Bleu	négatif	sans sucre réducteur
Vert avec précipitation	~0,5 to 1,0%	Traçes (+)
Jaune avec précipitation	~1,0 to 1,5%	Faible (++)
Orange avec précipitation	~1,5 to 2,0%	Modéré (+++)
Rouge brique avec précipitation	> 2,0%	Haut (++++)



### Changement de couleur du test de Benedict

				
Bleu	Vert ppt	Jaune ppt	Orange ppt	Rouge brique ppt
Sans sucre réducteur	(Traçes ~0,5 à 1%)	(Faible) ~1 à 1,5 %.	(Modéré) ~1,5 à 2 %.	(Haut) >2%

### Solution d'iode :

Il s'agit d'une solution brune utilisée comme indicateur de la présence de polysaccharides, principalement des amidons. L'iode réagit avec l'amidon et prend une couleur bleue/noire.

### Réactif de Biuret :

Le réactif est composé d'hydroxyde de sodium, de sulfate de cuivre (II) hydraté et de tartrate de sodium et de potassium. Il est utilisé pour tester la présence d'une liaison peptidique dans des substances telles que les peptides, les dipeptides ou les protéines. Dans des conditions alcalines, l'ion cuivre II de couleur bleue forme un complexe de couleur violette avec les petites liaisons, et donne à la solution une couleur violette. Plus la couleur violette est profonde, plus le nombre de complexes peptide-cuivre est élevé. L'intensité de la couleur violette est directement proportionnelle au nombre de liaisons peptidiques ou au nombre de molécules de protéines présentes dans le système.

### Colorant ADN GelGreen :

C'est un composé qui peut se lier à l'ADN double brin. Il est non fluorescent en solution. Lorsqu'il se lie à l'ADN double brin, il devient vert fluorescent lorsqu'il est éclairé par une lumière bleue. De cette façon, GelGreen est utilisé comme indicateur pour montrer la présence d'ADN double brin dans la solution.

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

## Feuille de travail 2 : Tests de base

Il y a cinq postes de travail dans cette activité de laboratoire. Chaque station dispose de matériel pour tester une macromolécule biologique spécifique. Chaque groupe d'élèves fera chacun des postes pour effectuer les tests et enregistrer les résultats dans le tableau de données 2.

### Station 1 - Analyse des lipides : Huile

#### A. Matériels

- Placez un tube d'"Huile" et un tube d'"Eau DI" sur un support de tubes de microcentrifugation.
- Cartes de test d'huile (1 pièce par groupe d'élèves X nombre de groupes)
- Une micropipette (volume réglable de 2-20 ou 20-200  $\mu\text{L}$ )
- Rack de pointes de micropipettes, ou fournir au moins 20 pointes de pipettes
- Serviette en papier pour le nettoyage
- Marqueur permanent à pointe fine
- Un gobelet en papier ou un bécher pour contenir les embouts de pipette usagés

#### B. Protocole

1. Prenez une carte de test d'huile et étiquetez-la avec le nom de votre groupe.
2. Réglez une micropipette à 20  $\mu\text{L}$ . Appliquez une pointe de pipette propre sur la micropipette.
3. Pipettez 20  $\mu\text{L}$  d'eau sur le centre du cercle étiqueté " Eau ". Il s'agit du contrôle expérimental négatif.
4. Jetez l'embout de pipette usagé dans le bécher/gobelet à papier.
5. Appliquez une nouvelle pointe de pipette sur la micropipette, transférez 20  $\mu\text{L}$  d'huile sur le centre du cercle étiqueté "Huile". Jetez la pointe de pipette usagée.
6. Laissez les gouttes reposer et sécher à l'air libre (cela prend au moins 10 minutes).
7. Comparez et enregistrez les résultats après avoir terminé les autres tests.

## Station 2 - Analyse des glucides : Glucose

### A. Matériels

- Plateau de test blanc à 6 puits (un plateau par groupe d'élèves ; chaque groupe utilise son plateau pour trois tests)
- Bouteille de solution de Bénédicte
- Bouteille d'eau DI (contrôle)
- Bouteille de solution de glucose
- Serviette en papier pour le nettoyage
- Marqueur permanent à pointe fine
- Four à micro-ondes

### B. Protocole

1. Posez le plateau de test blanc à 6 puits sur la table.
2. Etiqueter un puits propre du plateau de test "G". Etiqueter un deuxième puits propre "W".
3. Ajouter deux gouttes (~25 µL par goutte) de la **solution de glucose** dans le puits "G".
4. Ajoutez deux gouttes (~25 µL par goutte) de l'**eau DI** dans le puits "W".
5. Ajouter deux gouttes (~25 µL par goutte) de la **solution de Bénédicte** dans le puits "G" et deux autres gouttes dans le puits "W".
6. Secouer **doucement** le plateau de test pour mélanger les réactifs dans chaque puits. Éviter tout débordement qui mélangerait le réactif des deux puits.
7. Mettez le plateau de test avec les réactifs dans un four à micro-ondes. (**Conseils : le temps de chauffage requis est plus court si le plateau d'essai est placé sur les bords du plateau rotatif, et non au centre**).
8. Réglez le temps de chauffage à 30 secondes. Démarrez le chauffage.
9. Surveillez le processus de chauffage, dès que vous voyez un changement de couleur avec l'échantillon "G" ou le liquide pulvérisé ou même une étincelle, vous pouvez arrêter le chauffage. (**Le temps de chauffage nécessaire dépend de la puissance du four à micro-ondes, en général il ne prend pas plus de 30 secondes**).
10. Enregistrez les changements de couleur dans le tableau 2.
11. Pour éviter les taches, rincez le plateau à l'eau du robinet et essuyez-le avec une serviette en papier. Conservez le plateau pour le prochain test.

### Station 3 - Test des glucides : Amidon

#### A. Matériels

- Plateau de test blanc à 6 puits
- Bouteille de solution d'iode
- Bouteille d'eau DI (contrôle)
- Bouteille de solution d'amidon
- Serviette en papier pour le nettoyage
- Marqueur permanent à pointe fine

#### B. Protocole

1. Posez le plateau de test blanc à 6 puits sur la table.
2. Etiqueter un puits propre du plateau de test "S". Etiqueter un deuxième puits propre "W".
3. Ajoutez deux gouttes (~25 µL par goutte) de la **solution d'amidon** dans le puits "S".
4. Ajoutez deux gouttes (~25 µL par goutte) de l'**eau DI** dans le puits "W".
5. Ajouter deux gouttes (~25 µL par goutte) de la **solution d'iode** dans le puits "S" et deux autres gouttes dans le puits "W".
6. Enregistrez les changements de couleur dans le tableau 2.

### Station 4 - Test de protéine :

#### A. Matériels

- Plateau de test blanc à 6 puits
- Bouteille de réactif de Biuret
- Bouteille d'eau DI (contrôle)
- Bouteille de solution protéinée
- Serviette en papier pour le nettoyage
- Marqueur permanent à pointe fine

#### B. Protocole

1. Posez le plateau de test blanc à 6 puits sur la table.
2. Etiqueter un puits propre du plateau de test "P". Etiqueter un deuxième puits propre "W".
3. Ajoutez deux gouttes (~25 µL par goutte) de la **solution protéique** dans le puits "P".
4. Ajoutez deux gouttes (~25 µL par goutte) de l'**eau DI** dans le puits "W".
5. Ajoutez quatre gouttes (~25 µL par goutte) du **réactif de Biuret** dans le puits "P" et quatre autres gouttes dans le puits "W".
6. Secouez **doucement** le plateau de test pour mélanger les réactifs dans chaque puits.
7. Attendez environ 1 minute pour permettre à tout changement de couleur de se développer complètement.
8. Enregistrez les changements de couleur dans le tableau 2.

## Station 5 - Test ADN

### A. Matériels

- Tubes de microcentrifugation transparents de 0,65 ml (2 tubes par groupe d'élèves X nombre de groupes)
- Placez un tube de "GelGreen DNA Stain", un tube de "DNA solution" et un tube d'"Eau DI" sur un support pour tubes de microcentrifugation.
- Micropipette (volume réglable 20-200  $\mu$ L)
- Rack de pointes de micropipettes, ou prévoir au moins 30 pointes de pipettes
- Marqueur permanent à pointe fine
- Un gobelet en papier ou un bécher pour contenir les embouts de pipette usagés.
- Le lecteur de fluorescence Winston avec une hotte photo orange (un à deux jeux)

### B. Protocole

1. Utilisez deux tubes de microcentrifugation transparents pour ce test. Étiquetez un tube "ADN" et l'autre tube "W".
2. Réglez une micropipette à 20  $\mu$ L. Appliquez une pointe de pipette propre sur la micropipette.
3. Transférez 20  $\mu$ L de **colorant ADN GelGreen** dans **chacun des deux** tubes de microcentrifugation. Jetez l'embout de la pipette.
4. Appliquez un embout de pipette propre sur la micropipette. Transférez 20  $\mu$ L d'eau DI dans le tube "W". Jetez la pointe de la pipette.
5. Appliquez un embout de pipette propre sur la micropipette. Transférez 20  $\mu$ L de **solution d'ADN** dans le tube "DNA". Jetez l'embout de la pipette.
6. Bouchez hermétiquement les deux tubes, secouez doucement les tubes pour les mélanger, puis centrifugez brièvement pour amener tout le liquide au fond des tubes.
7. Placez les deux tubes dans le **lecteur de fluorescence Winston** (ou un illuminateur à lumière bleue). Placez le capot photo orange sur le lecteur. Les lumières LED bleues à l'intérieur du lecteur s'allument automatiquement.
8. Observez la couleur du liquide, inscrivez les résultats dans le tableau 2 et jetez les tubes.

**Notes :** Revenez maintenant à l'étape 7 de l'analyse des lipides (à la station 1) pour comparer et enregistrer les résultats dans le tableau 2.



Tableau 2: Observation et résultat du test

Macromolécules	Réactif de test / Test	Résultat positif	Contrôle (négatif) Résultat
Lipide - Huile	Spot papier		
Glucides - Glucose	La solution de Bénédict		
Glucides - Amidon	Solution d'iode		
Protéine	Réactif de Biuret		
ADN	Colorant ADN GelGreen		

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

### Fiche de travail 3 : Activités exploratoires

Vous avez appris comment tester les différentes macromolécules biologiques dans la section précédente, il est temps d'appliquer vos connaissances pour aider à résoudre les questions suivantes :

(Chaque groupe d'élèves peut choisir l'une de ces questions ou travailler sur toutes les questions).

1. Le saccharose est un disaccharide, une molécule composée de deux monosaccharides : le glucose et le fructose. Pouvez-vous utiliser un ou deux des tests pour identifier la présence de saccharose dans la solution fournie ? Si non, pourquoi ?
2. Découvrez quel type de macromolécule(s) se trouve(nt) dans le tube fourni qui contient la substance vomie. Votre groupe devra d'abord remettre en suspension la "substance vomie" dans 5 ml d'eau déminéralisée, puis analyser le surnageant pour y déceler divers types de macromolécules.
3. L'oncle Sam, âgé de 67 ans, est à la retraite depuis l'année dernière. Il ne sait pas pourquoi il a toujours soif et a extrêmement faim ces derniers temps. Même s'il mange beaucoup plus qu'avant, il a perdu plus de 10 kilos. Il se demande ce qui est arrivé à son corps. Votre groupe peut-il l'aider à ce sujet ? Un test d'urine pourrait lui donner la réponse.
4. Que contient la nourriture de votre chat ou de votre chien ? Votre animal reçoit-il suffisamment de protéines de cette nourriture ? Cette nourriture contient-elle beaucoup de céréales qui ne sont pas bonnes pour la santé de vos chats et chiens ? Nous allons le découvrir. Un tube de poudre d'aliments pour animaux domestiques est fourni et votre groupe devra d'abord remettre en suspension la poudre sèche dans 5 ml d'eau DI, puis analyser le surnageant pour y déceler divers types de macromolécules.
5. Il y a tellement de poudres protéinées différentes sur le marché, laquelle vous offre la meilleure valeur et le plus de protéines par portion ? Votre groupe analysera deux marques de poudre protéinée et fera des recommandations sur la base de vos conclusions. Les élèves doivent mettre en place un plan d'essai pour comparer la quantité de protéines en solution. Vous ajouterez 5 ml d'eau DI pour dissoudre P1, puis 5 ml d'eau DI pour dissoudre P2 séparément. Le surnageant de chaque tube peut être utilisé pour tester la présence de protéines et d'autres types de macromolécules.

## Fiche de travail 3 : Activités exploratoires

Question # \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_

1. Plan de test

2. Procédure d'essai

3. Résultats des tests

4. Conclusions



 [theminione.eu](http://theminione.eu)

 +32 475 36 68 34

 [info@theminione.eu](mailto:info@theminione.eu)

FastTaq, GreenGel et PrepOne sont des marques commerciales d'Embi Tec. GelGreen est une marque de commerce de Biotium. MiniOne est une marque déposée de C.C. IMEX.  
Brevets en instance.