

Avant Propos :

Dans le cadre du centre de ressources économie-gestion de l'académie de Versailles, un groupe de travail constitué par Mrs Didier Biret, Michel Bureau et Jean-François Gautier, professeurs de production culinaire et de pâtisserie, a réalisé un document d'accompagnement à caractère pédagogique ciblé sur le CAP Pâtissier. Celui-ci a pour objectif de favoriser la transversalité et la co-animation entre différents champs disciplinaires de l'enseignement professionnel. Il a notamment pour finalités de donner du sens aux enseignements dispensés, de permettre la construction de progressions cohérentes à partir d'un produit de base déterminé (dans le cas présent l'œuf). Il est bien entendu que cette stratégie est tout à fait transférable à d'autres constituants de base tels que la farine, levure biologique, sucre, beurre.....

Marie-Paule Minardi – Alain Paccard
IEN ET-EG – Académie de Versailles

Les propriétés physico-chimiques de l'œuf et ses applications

(Pour une optimisation maximum du produit)

Action mécanique sur : Les œufs, Les jaunes, Les blancs
Mettre en évidence les facteurs influant sur le taux de foisonnement

TA expérimentale	Observations et applications	Sciences Appliquées	TA d'apprentissage	Travaux Pratiques	Atelier de synthèse
En co-animation professeurs de TP et S.A (durée 1 heure)					
<p style="text-align: center;"><u>Expériences</u></p> <p>[Protocole n° 1]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peser 2 x 150 gr d'œufs dans deux cuves - Chauffer au bain marie une des cuves à 50°C max - Fouetter à grande vitesse 5 mn simultanément <p style="text-align: center;">Observer</p>	<p>Protocole n° 1 :</p> <p>Création d'une mousse à la texture très souple L'œuf augmente de volume rapidement. La couleur de l'œuf s'éclaircit</p>  <p>Création d'une mousse mais l'œuf prend moins de volume et l'opération est plus lente. Le foisonnement est inférieur</p> 	<p><u>Les œufs :</u></p> <p>Principales propriétés physicochimiques mises en œuvre en pratique professionnelle</p> <p>Les constituants des aliments</p> <p>Action de l'air sur les protides = mousse</p>	<p>Réaliser une génoise en chauffant les œufs à 50°C pour obtenir un maximum de volume de génoise</p>	<p>Réaliser une génoise :</p> <ul style="list-style-type: none"> . plus aérée . plus moelleuse, . au rendement supérieur <p>Réaliser une crème au beurre</p> <ul style="list-style-type: none"> . légère . homogène . lisse <p>pour la réalisation d'un MOKA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Préparation chauffée = plus de volume ➤ Gain de temps = - Amélioration de la production - rentabilité - économie d'énergie ➤ Qualité améliorée au niveau esthétique et gustatif ➤ Valeur ajoutée sur le plan de la commercialisation.
<p style="text-align: center;"><u>Expériences</u></p> <p>[Protocole n° 2]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peser 2 x 100 gr de blancs dans deux cuves de batteur - Chauffer la première cuve à 35°C mettre à grande vitesse - Monter les autres blancs au batteur non chauffés - (+ 3°C) 	<p>Protocole n°2</p> <p>Les blancs chauffés montent plus rapidement.</p>  	<p><u>Blancs :</u></p> <p>Les constituants du blanc d'œuf</p> <p>Action de l'air et de la température sur les protides = formation d'une mousse.</p> <p>Différents composants chimiques des blancs d'œufs=ovalbumine.</p> <p>Pouvoir moussant d'une protéine</p>	<p>Réaliser une crème au beurre sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> . pâte à bombe (œufs) . meringue italienne 		

Observation : D'autres facteurs peuvent influencer le foisonnement :
Exemples : matériels - Rapidité du geste - ovoproduits

Influence de la température sur la coagulation dans la réalisation d'un produit fini

TA expérimentale	Observations et applications	Sciences Appliquées	TA d'apprentissage	Travaux Pratiques	Atelier de synthèse
En co-animation professeurs de TP et S.A (durée 1 h)					
<p style="text-align: center;"><u>Expériences</u></p> <p><i>Disposer de l'eau froide du robinet dans trois casseroles (russes)</i></p> <p>[protocole n° 1 (a)] Verser un œuf dans une russe Chauffer à 70°C - Observer</p> <p>[protocole n° 2(a)] Verser un blanc d'œuf dans une russe Chauffer à 70°C - Observer</p> <p>[protocole n° 2(b)] Verser un jaune d'œuf dans une russe Chauffer à 85°C - Observer</p>	<p><u>Protocole n° 1 (a) :</u> A partir de 62°C le blanc de l'œuf commence à coaguler A 70°C le blanc est totalement coagulé mais le jaune est liquide lorsque l'on coupe l'œuf</p> <p><u>Protocole n° 2 (a) :</u> A partir de 62°C le blanc de l'œuf commence à coaguler La couleur du blanc s'opacifie, à 70° la coagulation est totale</p> <p><u>Protocole n° 2 (b) :</u> A partir de 65°C le jaune d'œuf commence à coaguler, à 85°C le jaune est totalement coagulé</p>	<p><u>Œufs :</u> <i>Coagulation des protéines des œufs à partir d'environ 62°C</i></p> <p><u>Blancs :</u> <i>Début de coagulation de l'ovalbumine (protéines des blancs) à 62°C, formation d'un gel très ferme à 70°C</i></p> <p><u>Jaunes :</u> <i>- Début de l'épaississement à 65°C par coagulation des protéines du jaunes(ovovitelline), perte de fluidité à 70°C, coagulation totale à 85°C.</i></p>			

A savoir : La réalisation de l'île flottante apparaît bien adaptée à la mise en œuvre de ces différents protocoles.

Action de certains additifs sur le foisonnement des blancs d'œufs

Sel, jus de citron, crème de tartre, poudre de blanc d'œuf, stabilisateur pour glace

TA expérimentale Expériences	Observations et applications	Sciences Appliquées	TA d'apprentissage	Travaux Pratiques	Atelier de synthèse
<p>Protocole n° 1 : (avec rien)</p> <p>Peser 90 g de blancs Fouetter pour avoir des blancs fermes Observer dès la fin du fouettage</p> <p>Observer 7 mn après la fin du fouettage</p>	<p>Protocole n° 1 :</p> <p>Les blancs sont fermes mais paraissent grainés.</p> <p>Après 7 mn les blancs commencent à se décomposer. Un élément liquide apparaît au fond du récipient</p>	<p>Protocole n° 1 :</p> <p>Le grainage correspond à une précipitation (encore appelée « coagulation ») des protéines et un rejet de l'eau de composition</p>	<p>- Réaliser des macarons lisses</p>	<p>- Réaliser des meringues</p> <p>- Réaliser des biscuits cuillères</p> <p>- Réaliser des dacquoises aux amandes</p> <p>- Réaliser des macarons lisses</p> <p>(1)* Confectionner un entremets composé de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un disque de dacquoise ou de Succès. - Une mousse au chocolat - Une mousse à l'orange avec meringue italienne - Décorer avec des macarons lisses 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Connaître les additifs et leurs rôles ➤ Qualité améliorée au niveau esthétique et gustatif ➤ Valeur ajoutée sur le plan commercial
<p>Protocole n° 2 : (avec du sel)</p> <p>Peser 90 g de blancs Incorporer 3 g de sel Fouetter pour avoir des blancs fermes Observer dès la fin du fouettage</p> <p>Observer 7 mn après la fin du fouettage</p>	<p>Protocole n° 2 :</p> <p>Les blancs semblent se liquéfier. Les blancs montés sont fermes et lisses</p> <p>Après 7 mn apparition d'un liquide au fond du récipient</p>	<p>Protocole n° 2 :</p> <p>Le sel (chlorure de sodium) agit sur les chaînes moléculaires des protéines, en favorisant leur rapprochement et ainsi stabilise la mousse</p>			
<p>Protocole n° 3 : (avec du jus de citron)</p> <p>Peser 90 g de blancs Incorporer 5 g de jus de citron Fouetter pour avoir des blancs fermes Observer dès la fin du fouettage</p> <p>Observer 7 mn après la fin du fouettage</p>	<p>Protocole n° 3 :</p> <p>Les blancs montés sont fermes et lisses</p> <p>Après 10 mn, aucune apparition d'élément liquide au fond du récipient.</p> <p>L'élément liquide (eau de constitution) n'apparaît seulement qu'après 30 mn</p>	<p>Protocole n° 3 :</p> <p>Le citron abaisse le pH. Favorise la formation de gel en coagulant les protéines et stabilise ainsi la mousse</p>	<p>- Réaliser une meringue italienne</p>		

<p>Protocole n°4 : (avec de la crème de tartre)</p> <p>Peser 90 g de blancs Incorporer 2 g de crème de tartre Fouetter pour avoir des blancs fermes Observer dès la fin du fouettage</p> <p>Observer 7 mn après la fin du fouettage</p>	<p>Protocole n°4 :</p> <p>Les blancs montés sont très fermes et lisses</p> <p>Après 10 mn aucune apparition de liquide au fond du récipient</p>	<p>Protocole n°4 :</p> <p>La crème de tartre ou tartrate acide de potassium (sel de l'acide tartrique) abaisse le pH. Favorise la formation de gel. Stabilise la mousse</p>	<p>Réaliser des fonds de Succès aux amandes</p>		
--	--	--	--	--	--

Conclusion : La présence d'acide renforce la coagulation (protocoles 2, 3, 4)

<p>Protocole n°5 : (avec des blancs d'œuf déshydratés)</p> <p>Peser 90 g de blancs Incorporer 5 g de blancs déshydratés Fouetter pour avoir des blancs fermes Observer dès la fin du fouettage</p> <p>Observer 7 mn après la fin du fouettage</p>	<p>Protocole n°5 :</p> <p>Les blancs montés sont très fermes et lisses</p> <p>Après 10 mn aucune apparition de liquide au fond du récipient</p>	<p>Protocole n°5 :</p> <p>Augmente l'ES (extraits secs) des blancs d'œufs. L'ajout de blancs d'œufs déshydratés, élève la concentration de protéines. et facilite ainsi le foisonnement.</p>	<p>Réaliser une Dacquoise aux amandes</p>	<p>- Réaliser des meringues</p> <p>- Réaliser des biscuits cuillères</p> <p>- Réaliser des dacquoises aux amandes</p> <p>- Réaliser des macarons lisses</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Connaître les additifs et leurs rôles ➤ Qualité améliorée au niveau esthétique et gustatif ➤ Valeur ajoutée sur le plan commercial
<p>Protocole n°6 : (avec un stabilisateur)</p> <p>Peser 90 g de blancs Incorporer 5 g de stabilisateur pour glace Fouetter pour avoir des blancs fermes Observer dès la fin du fouettage</p> <p>Observer 7 mn après la fin du fouettage</p>	<p>Protocole n°6 :</p> <p>Les blancs montés sont très fermes et lisses</p> <p>Après 10 mn aucune apparition de liquide au fond du récipient</p> <p><i>L'apparition très légère de l'élément liquide (eau de constitution) est visible seulement après 50 mn</i></p>	<p>Protocole n°6 :</p> <p>L'apport de stabilisateur dans les blancs montés rend l'eau indisponible (gélifie).</p>	<p>Réaliser une mousse au chocolat</p>	<p>(1)* Confectionner un entremets composé de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un disque de dacquoise ou de Succès. - Une mousse 	

<p>Protocole n°7 : (avec du sucre semoule)</p> <p>Peser 90 g de blancs Fouetter pour avoir des blancs fermes Incorporer 20 g de sucre semoule en 3 ou 4 fois</p> <p>Observer dès la fin du fouettage</p> <p>Observer 7 mn après la fin du fouettage</p>	<p>Protocole n°7 :</p> <p>Les blancs montés sont très fermes et lisses</p> <p>Après 7 mn légère apparition de liquide (<u>eau de constitution</u>) au fond du récipient</p>	<p>Protocole n°7 :</p> <p>Le sucre semoule se lie avec l'eau, Ce mélange augmente la viscosité, et agit sur la fermeté de la mousse.</p> <p>L'incorporation en 1 fois dès le début freine l'incorporation de l'air dans les blancs</p>	<p>Réaliser une mousse au chocolat</p>	<p><i>au chocolat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Une mousse à l'orange avec meringue italienne - Décorer avec des macarons lisses 	
--	--	---	---	---	--

(1)* *l'entremets peut se réaliser sur deux séances de travaux pratiques*

Sources :

- www.inra.fr/la_sciences_et_vous/apprendre_experimenter/gastronomie_moleculaire
- www.extrasucre.org « pa@tice » Denis Herrero et Germain Etienne
- Formation avec Mr Raphaël Haumont Enseignant Chercheur à la Faculté d'Orsay