



PROTOCOLE EXPERIMENTAL TA N°1



Thème : principe du sous-vide ; durée totale de la TA : 3h

PLAN DU COURS :

- Explications du fonctionnement de la machine sous-vide
- Les différentes poches (expérience dans de l'eau bouillante avec un sac retractable BT1 => prof)
- Application des expériences sous-vide au vacuomètre à contact
- Mise en commun des résultats obtenus dans chaque groupe avec les constats et les solutions préconisées
- Synthèse des expériences par le prof

- Finition de la TA en salle de cours avec la législation, les avantages et inconvénients du sous-vide, les 3 possibilités du sous-vide et les logigrammes de fabrication

CONSIGNES DE TRAVAIL :

- 1- Composer des groupes de travail de 4 personnes
- 2- Peser les denrées
- 3- Préparer le matériel
- 4- Réaliser chaque étape précisément comme elles sont décrites
- 5- A chaque étape, observer et analyser votre prestation
- 6- Noter vos remarques par écrit sur le document joint
- 7- Dans la mesure du possible, apporter des éléments de réponse pour pallier les problèmes rencontrés

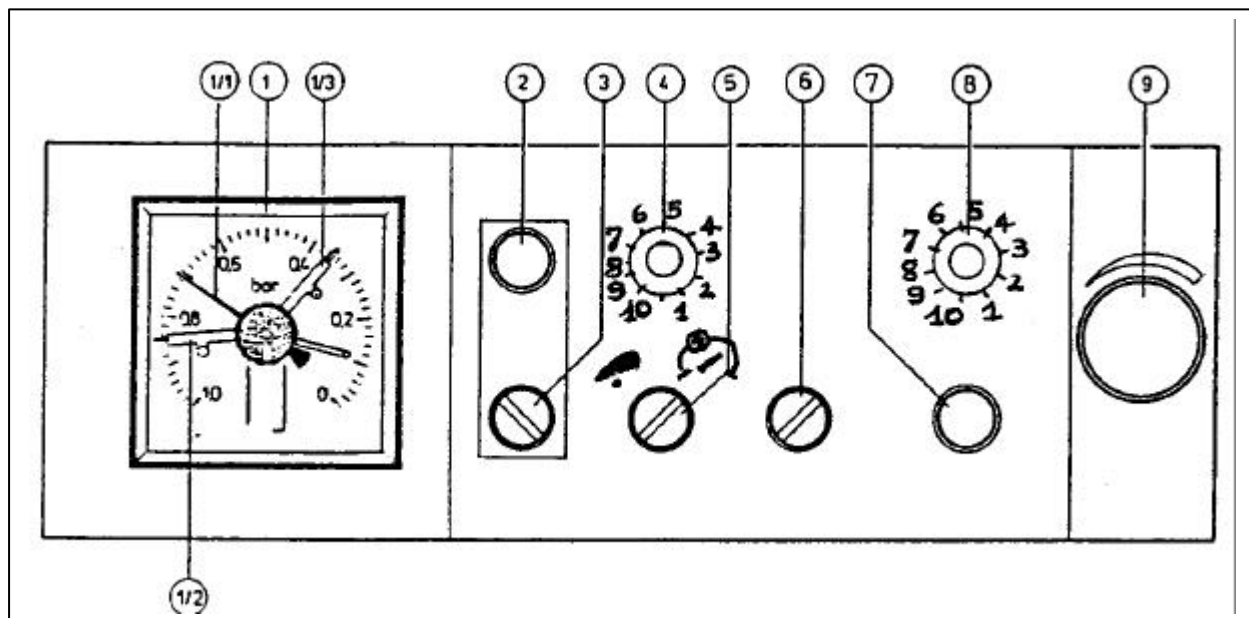
NOTICE D'UTILISATION DU VACUOMETRE A CONTACT

- Positionner l'interrupteur 3 sur marche
- Régler le sélecteur 5 sur la droite
- Régler l'intensité du vide à l'aide de l'aiguille 1/2 (voir le chiffre dans les expériences)
- Placer le sac de conditionnement sur la barre de soudure et régler le bouton n°8 à 6 (ce chiffre est le plus souvent utilisé avec les sacs que nous allons utiliser). A savoir que plus un sac est fin et plus le chiffre sera faible (en général, on va de 1 à 4 pour des sacs fins et de 4 à 8 pour des sacs épais)
- Fermer la cloche, le vide s'effectue, l'aiguille 1/1 indique son évolution
- Une fois le vide effectué, ouvrir la cloche et retirer le sac puis cuire le produit selon expérience

REMARQUE IMPORTANTE : en cas de débordement, actionner la touche 7 qui permet un arrêt rapide du vide

EXPERIENCES COMMUNES A CHAQUE GROUPE

Expérience 1	<p>Prenez un ramequin et remplissez de 1/3 avec de l'eau froide : le disposer directement sous la cloche à vide et faire le vide total au vacuomètre à contact (aiguille 1/2 sur 0,9). Lorsque la cloche s'ouvre, touchez l'eau avec un doigt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Que constatez vous ? l'eau bout mais reste froide- Comment expliquez vous ce phénomène ? la pression atmosphérique ne s'exerce plus : lorsque le vide se fait, l'oxygène contenu dans l'eau s'échappe en faisant bouillir l'eau
Expérience 2	<p>Faites bouillir un peu d'eau et la mettre en poche de cuisson ; incliner la cloche en utilisant les cales pour rendre la cloche plus profonde ; faire la soudure et faire le vide total vacuomètre à contact (aiguille 1/2 sur 0,9)</p> <ul style="list-style-type: none">- Que constatez vous ? la poche éclate- Comment expliquez vous ce phénomène ? la vapeur d'eau augmente le volume- Quel transfert peut-on faire en cuisine ? une sauce chaude ne doit pas être mise en sous-vide sous vide total sinon la poche éclate. Il faut donc la conditionner sous vide partiel.



1. Vacuomètre à contact: *il permet de régler l'intensité de vide et de ré injection de gaz.*

1/1. Aiguille permettant de suivre l'évolution du vide obtenu dans la cloche.

1/2. Aiguille de réglage de vide. *Le vide augmente lorsque l'on tourne aiguille vers la gauche.*

1/3. Aiguille de ré injection de gaz.

2. Lampe témoin manche / arrêt

3. Interrupteur manche / arrêt

4. Potentiomètre à vide. Il permet de régler la durée de mise sous vide et par conséquent le niveau de vide obtenu.

5. Sélecteur de vide par vacuomètre à contact ou potentiomètre

➤ Sélecteur de vide tourné vers la droite. Le vide est dirigé par le vacuomètre à contact (cadran 1. Aiguille 1/2).

➤ Sélecteur vide tourné vers la gauche. Le vide est dirigé par le potentiomètre qui détermine le temps de mise sous vide.

6. Interrupteur de ré injection de gaz

7. Touche pour arrêt immédiat du vide.

8. Potentiomètre de soudure des sachets. Le réglage s'effectue en fonction de la nature et de l'épaisseur des sachets. Sachets fins de 1 à 4, sachets épais de 4 à 8.

9. La vanne réductrice de mise en atmosphère. Permet de régler la remise en atmosphère et d'éviter l'écrasement des produits fragiles.

Remarque: Si le vide est excessif, il entraîne un débordement du produit hors du sachet. Pour éviter cela, il est nécessaire de suivre l'évolution du vide au niveau du hublot et de stopper la mise sous vide en actionnant la touche 7.

3.1.2 Les Matériaux : les poches.

Le choix des poches est déterminé suivant l'utilisation qui sera faite des produits.

Les industriels (CRYOVAC) proposent plusieurs modèles de sacs :

On trouve sur le marché des sacs de cuisson, des sacs rétractables, des sacs de conservation. Prix des sacs : de 1 à 4 francs (prix restaurant du Georges V)

Groupe 1 : travail sur la concentration et l'aromatisation.

1 ^{ère} expérience, l'aromatisation	
<i>Denrées nécessaires</i>	1 buvard et 1 gousse de vanille
Phases techniques	
Mettre sous-vide un buvard avec une gousse de vanille et faire le vide total (aiguille ½ sur 0,9) ; laisser de côté durant toute la TA ; à la fin de la TA, ouvrir le sac	

2 ^{ème} expérience, l'aromatisation	
<i>Denrées nécessaires</i>	2dl de vinaigre d'alcool 0,020 kg de framboises
Phases techniques	
<i>Méthode sous vide</i>	<i>Méthode traditionnelle</i>
<ul style="list-style-type: none"> Prendre 1 dl de vinaigre et 0,010 kg de framboises, mettre sous vide en respectant la méthodologie de mise sous vide d'un liquide (aiguille ½ sur 0,7) . Réserver à T° ambiante. 	<ul style="list-style-type: none"> Prendre l'autre dl de vinaigre et les framboises, les mélanger et les réserver à T° ambiante. Laisser reposer ½ heure,
Au bout de ce laps de temps, goûter les deux vinaigres, quelles différences notez-vous ? <i>Le vinaigre ayant été mis sous vide, à une odeur et un goût plus prononcé de framboise.</i>	
A votre avis, à quoi sont dues ces différences ? <i>Du fait de la mise sous vide les arômes et les aromates ne subissent pas de perte dans l'air ambiant, d'où une dissolution plus importante de leur principe sapide dans le milieu dans lequel il se trouve. Les échanges de saveurs sont beaucoup plus importants en l'absence d'oxygène.</i>	

3 ^{ème} expérience, la concentration	
<i>Denrées nécessaires</i>	0,600 kg de pommes fruit 1 gousse de vanille 1 citron 0,030 de beurre 0,200 KG de sucre
Phases techniques	
<i>Méthode sous vide</i>	<i>Méthode traditionnelle</i>
<ul style="list-style-type: none"> Eplucher les pommes, les citronner légèrement, les découper. Mettre les pommes, le sucre et la ½ gousse de vanille, une noix de beurre. Mettre sous vide en sac de cuisson (aiguille ½ sur 0,4), cuire au fur micro onde pendant 1,20mn ; réserver au frais. 	<ul style="list-style-type: none"> Eplucher les pommes, les citronner légèrement, les découper. Mettre les pommes, le sucre et la ½ gousse de vanille restante à étuver avec une noix de beurre, cuire comme une compote, réserver au frais une fois cuite.
<ul style="list-style-type: none"> Une fois froide, goûter les deux compotes, laquelle est plus vanillée ? <i>La compote de pomme la plus vanillée est celle qui a été réalisée sous vide donc sous vide il faut moins d'aromates...Le sous vide décuple les saveurs .</i> <i>Par contre, nous n'obtenons pas de la compote avec des pommes trop fermes (l'expérience a été réalisée avec des Granny smith et en poche les morceaux restant)</i> 	

4 ^{ème} expérience, mode opératoire des cuissons avant la mise sous vide	
Résolvez le problème suivant :	
Je veux obtenir un pavé de saumon sauté ou grillé, avec les marquages, mais cuit sous vide, l'aspect doit être identique à une cuisson traditionnelle. Vous devez pour ce faire, respecter les règles d'hygiène (refroidissement rapide...).	
Émettez des hypothèses, puis soumettez les au professeur avant de faire les essais.	
Pour comparer, vous effectuez ce pavé de façon traditionnelle et en cuisson sous-vide (pour le sous-vide, régler l'aiguille ½ sur 4 et cuire au bain-marie à 66°C pendant 13 mn	
<i>Denrées nécessaires</i>	2 pavés de saumon huile d'olive sel, poivre
A la fin des 2 cuissons, effectuez un constat, une analyse sensorielle et proposez éventuellement des solutions.	
<ul style="list-style-type: none"> <i>Le pavé de saumon cuit sous-vide perd la pellicule croustillante du sauté ou du grillé car lors de la cuisson l'exsudat du poisson est ressorti et lorsque nous ouvrons la poche, l'aspect est plus bouilli que sauté ou grillé.</i> <i>Il faut le repasser sous la salamandre pour redonner une pellicule protidique coagulée sur le dessus (idem pour magret sauté ou grillé)</i> 	

Hypothèse correcte :

Badigeonner pavé à l'huile d'olive, quadriller sur le gril, assaisonner pavé, refroidir rapidement, mise sous vide, cuisson sous-vide, refroidissement rapide, étiquetage, puis stockage au froid, remise en t° au bain-marie, sécher le produit à la salamandre.

groupe 2 : travail sur le rendement

<i>1^{ère} expérience</i>	
<i>Denrées nécessaires</i>	Farine, sel, poivre : Pm 0,010 kg beurre , 0,010 L d'huile 0,400 kg escalopes de volaille
<i>Phases techniques</i>	
<i>Méthode sous vide</i>	<i>Méthode traditionnelle</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Parer les escalopes, les battre • Les fariner, les peser, noter le poids cru. • Leur donner une coloration blonde dans le mélange huile + beurre. • Les refroidir rapidement, les mettre sous vide en sac de cuisson (aiguille ½ sur 0,5) • Les cuire au four vapeur à 65° pendant 40 minutes (dans le cas d'une production différée, les aliments sont refroidis rapidement, puis stockés en CF) • Ouvrir le sac sous-vide au terme de la cuisson 	<ul style="list-style-type: none"> • Parer les escalopes, les battre • Les fariner sans excès, noter le poids cru • Cuire les escalopes dans l'huile et beurre
<p>Quelles sont les différences d'aspect entre ces deux préparations ? Pesez le poids cuit et calculez le rendement des deux préparations</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Egoutter les escalopes à l'aide de papier absorbant • Faire sécher sous la salamandre. 	
<p><i>Quelles sont les différences d'aspect maintenant ?</i> <i>Quelles différences notez-vous en ce qui concerne la texture, du goût ?</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • La viande marquée puis cuite sous vide à un aspect de viande pochée (bouillie) alors que la 1^{ère} est beaucoup plus présentable et conforme à ce que l'on est en droit d'attendre d'une viande cuite meunière. • Le rendement dans le cas de la cuisson sous vide est meilleur, la viande subit moins de perte • Une fois passée sous la salamandre, l'aspect de la viande cuite sous vide est plus proche de la cuisson traditionnelle. • La texture de la viande cuite sous vide est plus tendre, plus juteuse et a un goût plus prononcée que dans le cas d'une viande cuite traditionnellement. 	

<i>2^{ème} expérience</i>	
<i>Denrées nécessaires</i>	Fumet de poisson : Pm 0,400 de filets de merlan
<i>Phases techniques</i>	
<i>Méthode sous vide</i>	<i>Méthode traditionnelle</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Prendre les filets de merlan, les peser, relever le poids cru, les plier • Les mettre sous vide en sac de cuisson avec un peu de fumet (aiguille ½ sur 0,4) • Les cuire au bain-marie à 66° pendant 8 à 10 min 	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre les filets de merlan, les peser, relever le poids cru, les plier • Les pocher dans le fumet frémissant
<p>Quelles sont les différences d'aspect entre ces deux préparations ? Pesez le poids cuit puis calculez le rendement des deux préparations Quelles différences notez-vous en ce qui concerne la texture et le goût ?</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Ces deux préparations n'ont pas de différences visuelles au niveau de l'aspect • Les rendements sont identiques donc la cuisson dans un liquide n'apporte pas de modification en terme de rendement • Il n'existe pas de différence significative entre ces deux préparations. 	

Groupe 3 : expériences sur l'oxydation

1^{ère} expérience

Cette expérience consiste à cuire sous-vide des légumes tels que l'artichaut et les champignons, sans citron. D'un côté vous réalisez les cuissons sous-vide et d'un autre, vous cuisez ces mêmes légumes traditionnellement avec du citron puis sans citron.

<i>Denrées nécessaires</i>	200g de carottes 20g de beurre sucre sel
<i>Phases techniques</i>	
<i>Méthode sous vide</i>	<i>Méthode traditionnelle</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Tourner une partie des carottes • Conditionner sous vide avec sel, une pincée de sucre, une noisette de beurre et très peu d'eau (aiguille ½ sur 0,5) • Cuire sous vide à la vapeur à 95°C 50 minutes environ. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tourner une partie des carottes et les glacer à blanc
Après cuisson, noter les différences	
<ul style="list-style-type: none"> • Le goût de la carotte est accentuée ; par contre, il faut les repasser au beurre pour obtenir une brillance 	

2^{ème} expérience

<i>Denrées nécessaires</i>	Artichauts 4 pièces Sel poivre Pm Farine Citron 1 Beurre 0.030
<i>Phases techniques</i>	
<i>Méthode sous vide</i>	<i>Méthode traditionnelle</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Tourner un fond, enlever le foin à cru, badigeonner d'huile d'olive, assaisonner de sel fin, mettre sous vide (aiguille ½ sur 0,9) • Cuire sous vide à la vapeur 95°C 50 minutes environ 	<ul style="list-style-type: none"> • Tourner les artichauts, éliminer le foin ; en cuire 1 dans un blanc 20 minutes environ ; l'autre dans de l'eau salée citronnée et un peu d'huile d'olive puis le dernier dans de l'eau salée uniquement
Après cuisson, quelles sont les différences d'aspect ?	
<ul style="list-style-type: none"> • La couleur de l'artichaut sous-vide ne bouge pas et le goût est accentué alors que celui cuit dans l'eau salée est noir • La cuisson sous vide permet de cuire des légumes sans risque d'oxydation et donne un résultat remarquable. • En cuisant sous-vide, le produit (même sans acidité) ne va pas noircir alors que celui cuit traditionnellement sans acidité sera noir (comparaison par le visuel). • L'artichaut cuit dans le blanc a perdu de son goût et comparé avec celui cuit à l'huile d'olive, on s'aperçoit que le farine ne sert à rien 	

3^{ème} expérience

<i>Denrées nécessaires</i>	200g de champignons Sel poivre Pm Beurre 0.030 Citron 1 Sucre Pm
<i>Phases techniques</i>	
<i>Méthode sous vide</i>	<i>Méthode traditionnelle</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Laver puis escaloper 1/3 des champignons • Conditionner sous vide avec beurre, sel, poivre (aiguille ½ sur 0,9). • Cuire sous vide à la vapeur à 95°C 12 minutes environ. 	<ul style="list-style-type: none"> • Laver puis escaloper 2/3 des champignons • Cuire à blanc 1/3 des champignons avec un peu de citron et l'autre 1/3 à blanc sans citron
Après cuisson, quelles sont les différences d'aspect ?	
<ul style="list-style-type: none"> • La cuisson sous vide donne un résultat remarquable d'un point de vue saveur originelle ; par contre les champignons rendent du jus et noircissent légèrement • Ce principe est inversé avec des endives : la couleur blanche est accentuée par rapport à une cuisson traditionnelle. 	

Groupe 4 : expérience sur la désaération et sur les modes de cuisson

1^{ère} expérience, mode opératoire des cuissons avant la mise sous vide

Résolvez le problème suivant :

résolvez le problème suivant :

Je veux obtenir un pavé de saumon poché sauce vin blanc cuit sous vide, rechercher le mode opératoire adéquat en soulignant les points à risques

Pour comparer, vous effectuez ce pavé de façon traditionnelle et en cuisson sous-vide

<i>Denrées nécessaires</i>	2 pavés de saumon ; sel, poivre huile d'olive
<i>Phases techniques</i>	
<i>Méthode sous vide</i>	<i>Méthode traditionnelle</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Marquer la sauce vin blanc et refroidir rapidement • Assaisonner le pavé et conditionner sous-vide avec la sauce vin blanc • Cuire sous-vide (régler l'aiguille ½ sur 6 et cuire au bain-marie à 66°C pendant 13 mn) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuisson à court mouillement • Réaliser la sauce vin blanc
A la fin des 2 cuissons, effectuez un constat, une analyse sensorielle et proposez éventuellement des solutions.	
<ul style="list-style-type: none"> • Le pavé de saumon cuit sous vide est plus moelleux et à plus de saveur 	

Hypothèse correcte :

- **Habillage du poisson (éliminer toutes les viscères, la poche de sang)**
- **Mettre sous vide en sac cuisson (attention aux contaminations croisées, utiliser des gants au besoin)**
- **Cuire au bain-marie ou au four vapeur (attention de respecter le couple temps de cuisson/température)**
- **Refroidir rapidement en cellule et étiqueter**

2^{ème} expérience : courgette tournée

<i>Denrées nécessaires</i>	200g de courgette ; sel poivre Beurre 0.030
<i>Phases techniques</i>	
<i>Méthode sous vide</i>	<i>Méthode traditionnelle</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Tourner une partie des courgettes et les blanchir pour fixer la chlorophylle, rafraîchir puis conditionner sous vide partiel (produit fragile) (aiguille ½ sur 0,4) avec une noisette de beurre et un peu de sel. • Cuire sous vide à la vapeur 95°C 10 minutes environ 	<ul style="list-style-type: none"> • Tourner une partie des courgettes et les cuire à l'étuvé
Après cuisson, quelles sont les différences d'aspect ?	
<ul style="list-style-type: none"> • Les courgettes restent plus croquantes et leur goût est accentué en cuisson sous-vide 	

3^{ème} expérience : poire pochée au naturel

<i>Denrées nécessaires</i>	600g de poires ; sucre 1 gousse de vanille cannelle
<i>Phases techniques</i>	
<i>Méthode sous vide</i>	<i>Méthode traditionnelle</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Conditionner une poire sous-vide avec un peu de sirop à 30, une gousse de vanille et un peu de cannelle (aiguille ½ sur 0,4) • Cuire sous-vide à la vapeur 95°C 20 minutes environ 	<ul style="list-style-type: none"> • Pocher une poire dans un sirop avec un peu de cannelle et 1 gousse de vanille
Après cuisson, quelles sont les différences d'aspect ?	
<ul style="list-style-type: none"> • Le goût de la poire est remarquable et la cannelle se sent bien en sous-vide 	

4^{ème} expérience : la désaération

<i>Denrées nécessaires</i>	2 blancs d'œufs
<i>Phases techniques</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Monter les blancs d'œufs, les serrer avec un peu de sucre, disposer le récipient sous la cloche et faire le vide total 	
Quelle observation pouvez vous faire et qu'en déduisez vous ?	
<ul style="list-style-type: none"> • Les blancs montés sous cloche directement gonflent sans arrêt si on n'arrête pas la machine : ce sont les bulles d'air qui se décuplent et qui augmentent considérablement le volume ; par contre, dès que l'on arrête la machine, les blancs retombent et ont diminué par rapport au départ (ils se sont désaérés : le transfert en cuisine : lorsque nous mettrons des poissons farcis en cuisson sous-vide, il faudra désaérer la farce sinon la poche explosera lors de la cuisson ; inconvenient : la farce devient plus caoutchouteuse et perd de sa légèreté) 	

TABLEAU RECAPITULATIF : LES AVANTAGES ET LES INCONVENIENTS DU SOUS-VIDE

	AVANTAGES
Sur le produit	<ul style="list-style-type: none">➤ Renforcement du goût et concentration des parfums.➤ Respect du produit, texture plus tendre, plus juteuse.➤ Limite les pertes.➤ Délai de conservation plus important.➤ Anoblissement des viandes de 2^{ème} catégorie.➤ Augmentation de la durée de conservation.➤ Quantité d'aromates moins importants
Sur l'organisation	<ul style="list-style-type: none">➤ Meilleure organisation des achats, permet d'acheter en plus grosse quantité et donc d'avoir de meilleurs prix.➤ Meilleure planification du travail et du personnel.➤ Coûts énergétiques moins importants que le traditionnel.➤ Meilleur rendement.➤ Conditionnement possible par petite unité.➤ Mise en place plus facile.➤ Travail plus rationnel, car meilleure planification.➤ Nombre de couverts plus élevés avec le même personnel (coup de feu réduit).
Sur l'hygiène	<ul style="list-style-type: none">➤ Arrête le développement de la flore aérobie➤ Hygiénique et nutritionnel : Préserve les vitamines et les matières grasses sont réduites.

INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none">➤ Investissement lourd : cloche à vide , cellule de refroidissement,➤ Risque de T.I.A (clostridium) si les conditions de cuisson et de refroidissement ne sont pas rigoureuses.➤ Pas adapté à tous les produits.➤ Personnel qualifié : connaissances et rigueur quant à la conduite des cuissons et à la sensibilisation en termes d'hygiène : auto-contrôles importants.➤ Pour les cuissons longues qui nécessitent une réduction de la sauce (estouffade de bœuf, coq au vin), il vaut mieux travailler en atmosphère libre.➤ Les légumes hors saison doivent être fortement blanchis (risque de goût fade, amer, âcre...).➤ Les viandes et les poissons grillés présentent souvent un aspect de "poché", ils doivent être séchés sous la salamandre avant d'être servis.➤ Les liaisons à base d'amidon peuvent se dissocier ou se liquéfier. Il est indispensable de les stabiliser en utilisant des amidons modifiés.➤ Les extrémités pointues ou coupantes des os, arêtes et carapaces de crustacés doivent être protégées pour ne pas percer les conditionnements.