

Préparation d'une séance d'Enseignement des Sciences Fondé sur l'Investigation (ESFI)



APPUI À LA PROFESSIONNALISATION
DES PRATIQUES ENSEIGNANTES ET
AU DÉVELOPPEMENT DE RESSOURCES



Titre de la séance :	COMPOSITION CHIMIQUE DES ALIMENTS
Durée :	55 min
Niveau de classe :	4 ^e
Objectif(s) notionnel (s) de la séance :	Principe de mise en évidence des constituants chimiques des aliments
Autres capacités visées (savoir-faire, savoir-être)	-Effectuer des tests de caractérisation des substances organiques et minérales des aliments -Collaborer, argumenter, faire preuve de rigueur et de précision
Prérequis (ce que les élèves doivent savoir avant la séance) :	Notion sur l'alimentation des animaux, les aliments consommés localement, le rôle des aliments, les aliments simples, aliments composés, ration alimentaire
Place dans les programmes :	Leçon 8
Matériel nécessaire :	Comboplate, fiole, papier filtre, tubes à essai, tétr oxyde d'osmium, eau iodée, nitrate d'argent, oxalate d'ammonium, acide picrique, source de chaleur, sulfate de cuivre, soude
Type d'investigation (observation, expérimentation, modélisation, recherche documentaire)	Expérimentation et recherche documentaire

	Etapes	Rôle ou activité		Modalités et durée (organisation de la classe)	Commentaires ou explications
		du professeur	de l'élève		
Phase 1	1 Situation déclenchante Important : cette étape permet l'émergence des conceptions initiales.	Présente la situation déclenchante : « Le petit Yendutié depuis son sevrage à 8 mois est nourri à la bouillie locale akassa à base de maïs. Il présente cependant des troubles de croissance comparativement à la période où il était nourri au lait maternel. »	S'approprie la situation déclenchante	Plénière	L'akassa est préparé à partir du filtrat du maïs débarrassé du son
	2 Question productive	Aide élèves à la formulation de la question productive : « A quoi seraient dues ces troubles de croissance ? »	Formule la question productive: - En quoi cette nouvelle alimentation serait-elle à l'origine des troubles de croissance?	Réflexion individuelle puis en groupes (5 min)	Autre question possible : Pourquoi avec la bouillie ces troubles qui étaient absents sont apparus ?
Phase 2	3 Hypothèses	Demande aux élèves d'élaborer des hypothèses et aide à éliminer les hypothèses n'ayant pas de rapport avec le sujet	Ecrit ses hypothèses : - Le lait renferme des composants favorisant le bon développement de l'enfant qui sont absents dans la bouillie d'akassa- Cette nouvelle alimentation n'apporte pas à l'enfant les éléments indispensables à sa croissance. - Ces troubles seraient liés à un manque de : sels minéraux ou	En groupes	

		<p>Choisit un ou deux groupes qui vont présenter des hypothèses différentes</p> <p>Demande aux élèves de réfléchir à un protocole pour mettre en évidence l'absence de substances nutritives.</p>	<p>de protides ou de glucides ou de lipides</p> <p>Présente les hypothèses de son groupe</p> <p>Présente le protocole de son groupe à l'ensemble de la classe.</p>	<p>Plénière</p> <p>En groupes</p>	<p>L'enseignant peut répartir les élèves en groupes de 5 en fonction des hypothèses retenues : absence de sels minéraux (calcium) ; de protides, de lipides, de glucides.</p>
4	Investigation (observation/expérience/recherche documentaire/modélisation)	<p>Fournit le matériel aux élèves Met à leur disposition trois documents. Demande aux élèves d'établir le protocole expérimental Vérifie le protocole et demande aux élèves de manipuler. Circule dans les groupes et recadre Indique à chaque groupe une substance chimique présente dans le lait qu'il doit rechercher dans la bouillie d'akassa</p>	<p>Reçoit le matériel et prend connaissance des documents</p> <p>Etablit le protocole</p> <p>Effectue les manipulations</p>	En groupes	<p>Documents à mettre à la disposition des élèves :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la composition du lait - les réactifs, les substances qu'ils mettent en évidence et les réactions observées - le tableau récapitulatif de l'expérimentation à compléter <p>Indique aux élèves comment obtenir le filtrat de la bouillie d'akassa</p>

	5	Résultats et discussions	Choisit les groupes pour présenter leurs résultats	Présente les résultats de l'expérience de son groupe	Plénière	Choisir éventuellement des groupes ayant des hypothèses différentes
Phase 3	6	Conclusion : permet de mesurer l'écart entre la conclusion de la classe et le savoir établi	<ul style="list-style-type: none"> - le filtrat d'akassa en présence de liqueur de fehling à chaud ne donne pas de précipité rouge brique donc il n'y a pas de sucre réducteur dans l'akassa ; - le filtrat d'akassa en présence de tétr oxyde d'osmium à chaud ne donne pas de coloration noire donc il n'y a pas de lipide dans l'akassa ; - l'échantillon de bouillie en présence de lugol donne une coloration bleue donc il y a présence de l'amidon dans la bouillie d'akassa ; - un fragment de boule d'akassa (akpan, kaffa) en présence de sulfate de cuivre puis de soude ne donne pas de coloration violette donc la bouillie d'akassa ne contient pas de protide ; - le filtrat de bouillie d'akassa en présence de nitrate d'argent donne un précipité blanc qui noircit à la lumière donc la bouillie d'akassa renferme les chlorures ; - le filtrat de bouillie d'akassa en présence d'oxalate d'ammonium donne une coloration blanche donc la bouillie d'akassa renferme du calcium. 		Plénière	L'enseignant encourage les élèves à formuler les résultats des expériences
	7	Formalisation de la connaissance scientifique / institutionnalisation	<p>Les aliments que nous consommons renferment des substances organiques (glucides, lipides, protides) et des substances minérales (eau, sels minéraux). Pour les mettre en évidence, on réalise des tests appropriés (voir document ci-dessous).</p> <p>Ces substances jouent divers rôles dans l'organisme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un rôle plastique ou de construction (croissance, entretien) : protides, calcium, phosphates). Leur carence entraîne un retard 		Plénière (20 mn)	Trace écrite

		<p>de croissance, kwashiorkor chez l'enfant et un amaigrissement chez l'adulte.</p> <ul style="list-style-type: none"> - un rôle énergétique : fournit force et chaleur (glucides et lipides). Leur carence entraîne marasme chez l'enfant - un rôle de protection : résistance aux maladies vitamines et sels minéraux). Leur carence entraîne avitaminoses (rachitisme, béri-béri ...) et d'autres maladies carencielles (anémie, goitre...) - un rôle fonctionnel : ions minéraux (Cl, Ca⁺⁺, K⁺, Na⁺ et eau ; les oligoéléments <p>Pour éviter les maladies carencielles, il faut :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sensibiliser son entourage pour démythifier les maladies carencielles - varier au quotidien la composition des repas. - consommer les produits alimentaires biologiques au profit des produits alimentaires importés. 		
--	--	--	--	--

Evaluations

Evaluation du savoir (identifier les réactifs à utiliser)

- 1- Pour mettre en évidence les lipides dans un organe, on chauffe le broyat d'un fragment de cet organe avec du
- 2- Le chlorure de baryum est utilisé pour mettre en évidence les

Evaluation du savoir-faire

On te demande de vérifier que le jus d'orange contient un sucre réducteur. Comment vas-tu procéder ?

DOCUMENT PRESENTANT LES REACTIFS, LES SUBSTANCES MIS EN EVIDENCE ET LES REACTIONS OBSERVEES

DOCUMENT A COMPLETER PAR LES ELEVES APRES LA MANIPULATION

Réactifs ajoutés au filtrat	Réactions obtenues (Résultats)	substances mis en évidence
Solution de nitrate d'argent (AgNO ₃)	Précipité blanc de chlorure d'argent (AgCl)	Chlorures (Cl ⁻)
Solution de chlorure de baryum (BaCl ₂)	Précipité blanc de sulfate de baryum (BaSO ₄)	Sulfates (SO ₄ ²⁻)
Réactif ammoniaco-magnésien	Précipité blanc de phosphate ammoniaco-magnésien	Phosphates (PO ₄ ²⁻)
Solution de nitromolybdate d'ammonium	Précipité jaune serein de phosphomolybdate d'ammonium	
Acide picrique à saturation	Précipité en aiguille jaune de picrate de potassium	Sels de potassium (K ⁺)
Solution de cobaltinitrite de sodium	Précipité jaune de cobaltinitrite double de sodium (Na) et de potassium (K)	
Solution d'oxalate d'ammonium	Précipité blanc d'oxalate de calcium	Sels de calcium (Ca ²⁺)
Solution d'acide chlorhydrique (HCl)	Effervescence avec dégagement de CO ₂	Sels carbonates (CO ₃ ²⁻)
Essai à la flamme	Coloration jaune	Sodium (Na ⁺)
Solution d'acétate d'uranium	Précipité cristallin d'uranate de sodium	
Solution d'uranylacétate de zinc	Précipité en cristaux jaunes d'uranylacétate de Zinc (Zn)	
Réactif à la diphénylamine	Coloration bleue	Nitrates (NO ₃ ⁻)
Solution d'acétate de plomb	Précipité noir de sulfate de plomb	Ion sulfure (S ²⁻)
Réactif de Nessler	Précipité jaune clair à jaune orangé	Ammonium (NH ₄ ⁺)
Acide Nitrique puis rinçage puis Ammoniaque	Coloration orangée	Protide
Sulfate de cuivre puis rinçage puis ajout de la soude	Coloration violette	
Tétoxyde d'osmium à chaud	Coloration noire	Lipide
Réactifs ajoutés au filtrat	Réactions obtenues (Résultats)	Substances mis en évidence

DOCUMENT DECRIVANT LE PROCESSUS D'OBTENTION DU FILTRAT DE LA BOUILLIE D'AKASSA

Pour produire le filtrat de bouillie d'akassa, on pétrit une boule d'akassa (akpan, kaffa), on chauffe puis on filtre. On peut aussi laisser reposer puis recueillir le surnageant.

DOCUMENT A COMPLETER PAR LES ELEVES

Réactifs ajoutés au filtrat	Réactions obtenues (Résultats)	Substances mis en évidence

COMPOSITION CHIMIQUE DU LAIT MATERNEL

Composants chimiques	Lait maternel mature déshydraté
Protéines (g)	1,0
Protéines solubles (%)	60
Caséines (%)	40
Lipides (g)	3,5
Acide linoléique (mg)	350
Acide alpha-linolénique (mg)	37
Glucides (g)	7,5
Lactose (%)	85
Autres sucres (g)	Oligosaccharides (1,2)
Sels minéraux (mg) : calcium, chlore, cuivre, fer, iode, magnésium, manganèse, phosphore, potassium, sélénium, sodium, soufre, zinc.	210