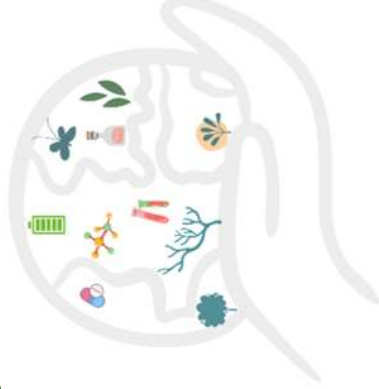


JIREC 2026



36^{èmes} Journées de l'Innovation et de la Recherche pour l'Enseignement de la Chimie
Chimie, Transition Écologique et Développement Durable

27-30 janvier 2026

Domaine du Lazaret, Sète, Hérault



UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER



Société Chimique de France
Le réseau des chimistes



Expérimenter le quotidien : vers une chimie frugale

université
PARIS-SACLAY

école
normale
supérieure
paris-saclay

université
PARIS-SACLAY

armilhat
Lycée Louis Pasteur

Loïc Lebrun
Rachel Méallet
Jonathan Piard

Intervenant·es



Loïc Lebrun
Enseignant
CPGE BCPST



Rachel Méallet
Enseignante-
Chercheuse

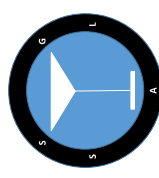


Jonathan Piard
Enseignant
PrAg

Obtention d'un congé pour innovation
pédagogique (CIP) en 2023 et 2024

Projet GLASS

Chimie



Expériences de type GLASS (Green, Low Cost, Attractive, Safe and Simple)
avec des produits du quotidien



Déroulé de l'atelier



Activité 1 (10') *Grand groupe*

Activité 2 (25') *1-3/4-Tous*

Le projet GLASS : vers une chimie frugale (**15'**)

Expérimentons le quotidien (50') *Petits groupes*

Transposition dans votre pratique (15')

Fin et questions (5')

Activité 1 – Temps 1 (grand groupe, 15')



Expérimenter avec le quotidien

Quel type d'activités pédagogiques ?

Quelles intentions pédagogiques ?

Activité 1



Affectif : susciter et maintenir l'intérêt pour les sciences, l'attitude, la satisfaction, l'ouverture d'esprit et la curiosité _____

Créativité et résolution de problèmes : développer la créativité et la capacité à résoudre des problèmes _____

Raisonnement scientifique : favoriser l'esprit critique, le raisonnement logique et la capacité à appliquer la méthode scientifique _____

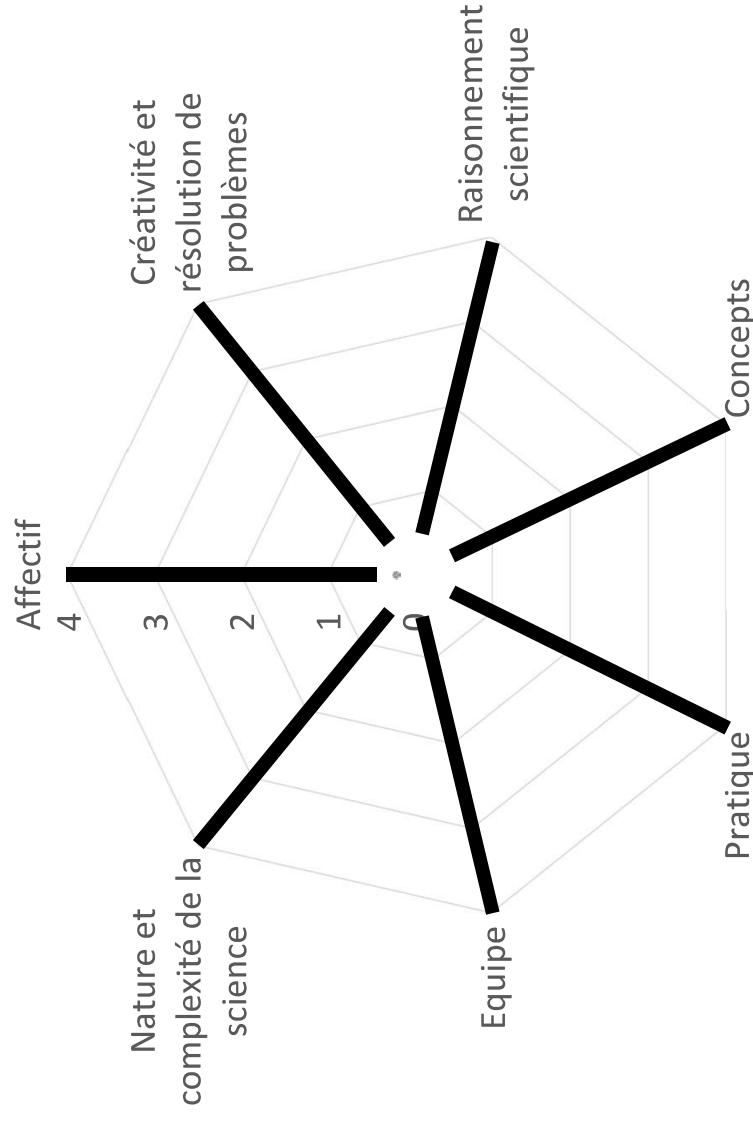
Concepts: introduire ou réinvestir des principes et des concepts scientifiques (illustration des existants, manipulation de nouveaux) _____

Pratique: favoriser la conception des expériences; l'obtention, l'enregistrement et le traitement de données (outils et procédures) _____

Équipe: encourager la collaboration et la coopération via le travail en groupe. _____

Nature et complexité de la science : aider à comprendre comment les connaissances scientifiques sont acquises, affinées et révisées au fil du temps et accepter les incertitudes/aléas _____

Objectifs visés - Positionnement



0- Pas du tout un objectif – 1- Potentiellement un objectif – 2- Objectif secondaire – 3- Objectif majeur - 4 – Objectif premier/principal

Sources : Shulman et Tamir 1973, Anderson 1976, America's Lab Report 1996, Agustian 2022

Activité 2 – 1 (5') / 4-5 (10') / Tous (10')



Expérimenter avec le quotidien

Avantages	Inconvénients
Difficultés / Points de vigilance	Leviers

↕

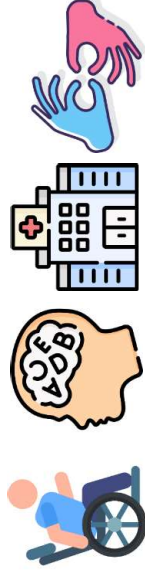
Exemples d'expériences avec des produits du quotidien (optionnel)

Genèse du projet GLASS



Promouvoir la chimie en milieu spécialisé ou hospitalier - Les kits chimie

Public visé : personnes moins mobiles ou moins sensibilisées car leur **structure d'accueil ne permet pas la réalisation d'expériences**.



Développement de kits mobiles d'expériences de chimie ludiques et illustratives d'une thématique

Avantage

Rendre la science (chimie) accessible **à toutes et à tous** et participer de manière active à la diffusion des savoirs

Inconvénient

Choix de thématique (Chimie et Lumière / Police scientifique)

Difficultés

Non dangereux, peu coûteux, et transportables, expériences attractives et rapides.

Produits et matériel commerciaux (idéalement du quotidien),



Genèse du projet GLASS



2016
et
2018



Unité de Rééducation neurologique
infantile
(URNI)

CE2-CM1 enfants « DYS »

2 ateliers de 1h
Lumière
et police scientifique



Genèse du projet GLASS

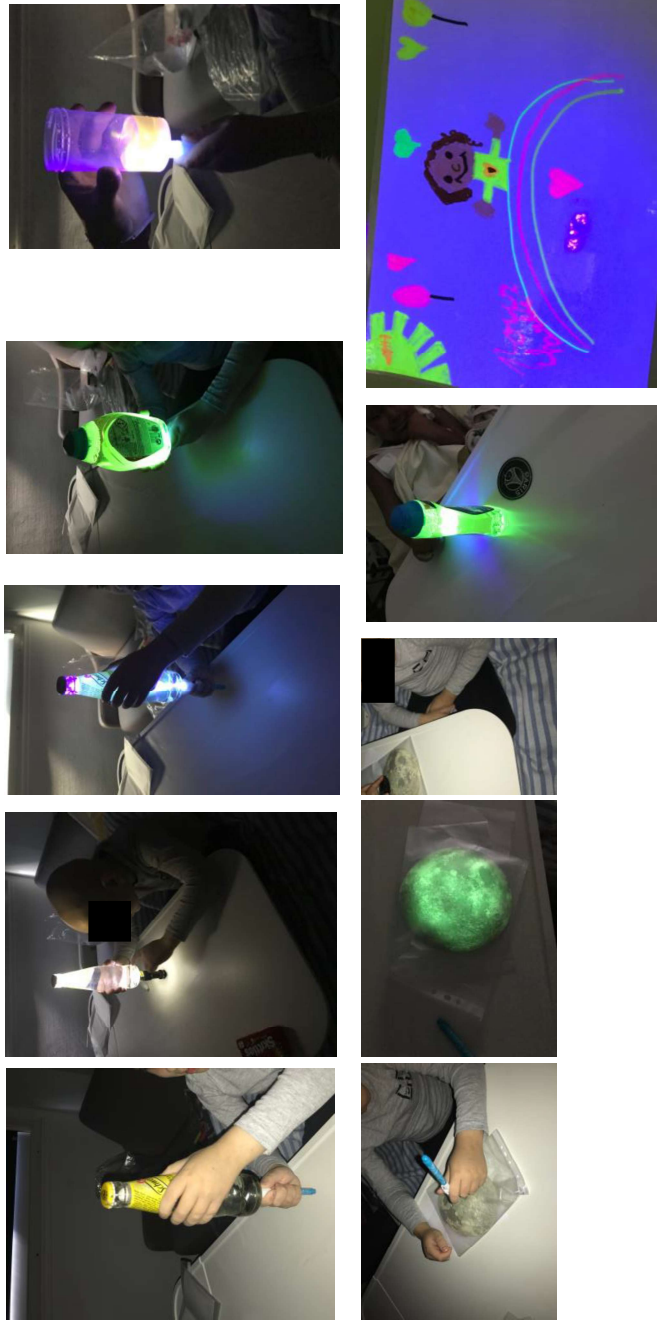
2019
et
2020



Unité d'Immunologie et
Hématologie et
Rhumatologie
pédiatriques
(UIHR)

Enfants de 6 à 17 ans

ateliers individuels de 20 min
Lumière
et police scientifique



Prix de la Médiation Scientifique 2021 de la SCF-IdF

Genèse du projet GLASS



De la médiation à la formation

UE projet – L3DDPC – FJC (mi-sept 2023 à mi-mai 2024)

Objectifs d'apprentissage

Transmettre des savoirs et des compétences à un public identifié (savoir-faire)

Acquérir de l'**autonomie** (savoir-être)

Travailler en **équipe** (savoir-être)

35-40 étudiant·es
Groupes de 4-6
étudiant·es
7-9 projets

P-1 **P-2** **P-3** **P-4** **P-5** **P-6**

Mise en place
d'expériences
novatrices ou
pédagogiques

Tournoi
de chimie

Animer ou
développer des
ateliers
Grand Public

Exposition

Développer
un jeu
pédagogique

Proposer des contenus
scientifiques dans un
format original

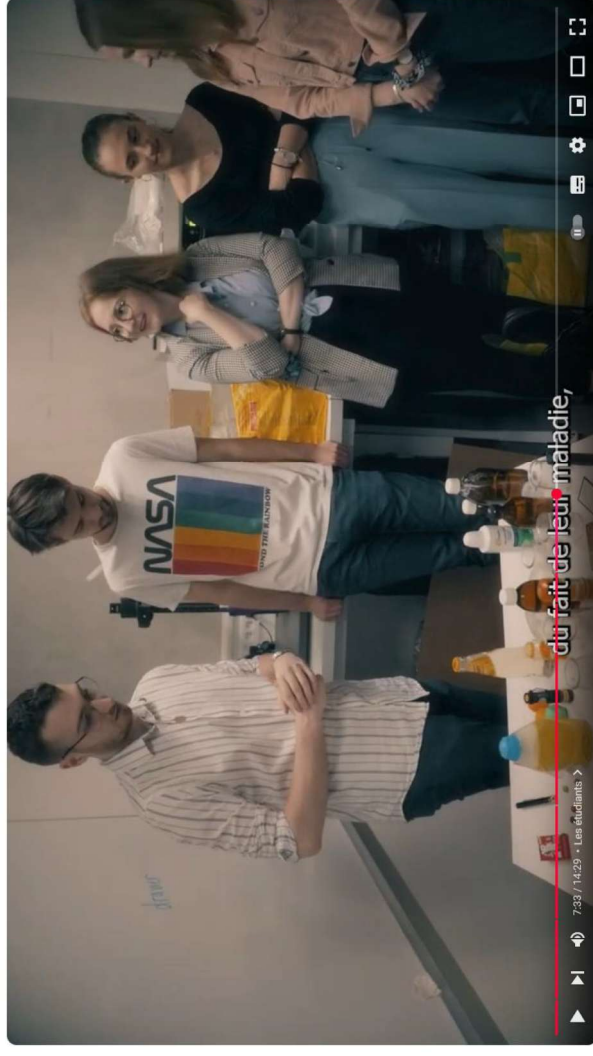
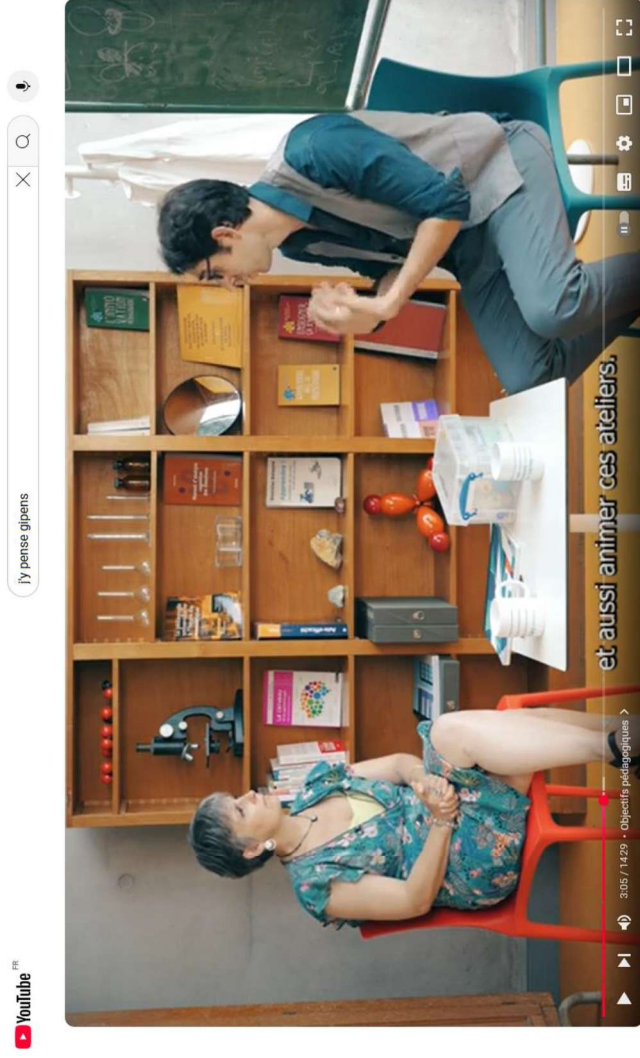
Genèse du projet GLASS



2022
et
2023



Genèse du projet GLASS



<https://www.youtube.com/watch?v=vk6jg-YXfnI&t=696s>

Près de 200 produits du quotidien étudiés ou utilisés

Végétaux (herbes, branches de marronniers...)



Projet GLASS

Développement

Matériel courant ou très bon marché

Pipettes



Des pots de yaourt

Balance de cuisine



Micro-onde

Conductimètre LIDL – 10 euros

pH-mètre LIDL -10 euros

Smartphone





Pour quels objectifs ?

1. Investir d'autres espaces que le laboratoire (salle de cours, maison...)

2. Illustrer des notions simples à très complexes

3. Proposer des alternatives GLASS à des expériences existantes

4. Contextualiser en utilisant le quotidien

5. Développer l'esprit critique en discutant des résultats obtenus

6. Servir de ressources utiles ou inspirantes

Vers une chimie frugale



FRUGAL, le.

adj. Sobre, Qui se contente de peu pour sa nourriture



Chimie frugale

La chimie frugale est une approche de la chimie qui vise à **réaliser des expériences et des synthèses avec un minimum de ressources** — réactifs, solvants, énergie et équipements — tout en maintenant la **fiabilité scientifique, la sécurité et limiter leur impact environnemental**.

Elle s'inspire directement du sens général de **frugalité** :

- **Sobriété** : utiliser le strict nécessaire pour obtenir un résultat significatif.
- **Modération** : limiter déchets, consommation de réactifs et coûts énergétiques.
- **Simplicité** : privilégier des méthodes accessibles et robustes.

💡 **Exemple concret** : micro-réactions, équipements accessibles et à bas-coût, volumes réduits de solvants et réactifs, dispositifs de laboratoire.

Vers une chimie frugale



L'émission de fluorescence et phosphorescence au lycée : c'est possible ! – BUP N°996, Vol. 111, juillet-août-septembre 2017 p 861-894



Le curcuma : un indicateur coloré acido-basique du quotidien Partie 2 : application aux titrages acido-basiques – BUP N°1059, Vol. 117, Décembre 2023 p 517-532



Utilisation d'un conductimètre et d'un pH-mètre premiers prix en contexte éducatif ou domestique Titrage d'un déboucheur liquide par du vinaigre– BUP N°1075, Vol. 119, Juin 2025 p 517-532



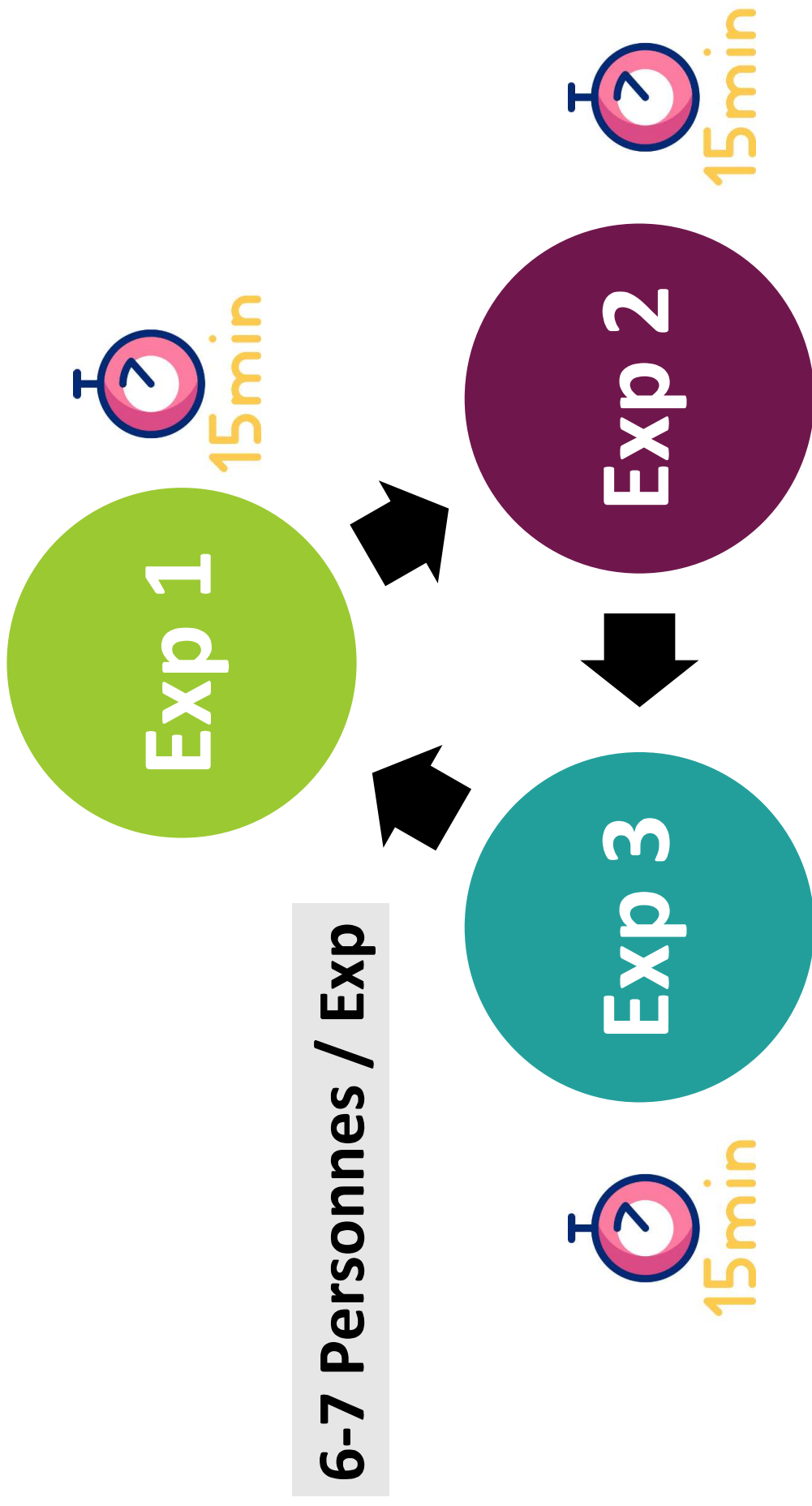
Expériences de calorimétrie à bas coût avec une gourde isotherme (thermos) – BUP N°1078, Vol. 119, Novembre 2025 p 913-925



Utilisation d'un conductimètre premier prix en contexte éducatif ou domestique - Dosage par étalonnage externe de NaCl dans le sérum physiologique – BUP N°1079, Vol. 119, Décembre 2025 p 1009-1024



Expérimentons le quotidien

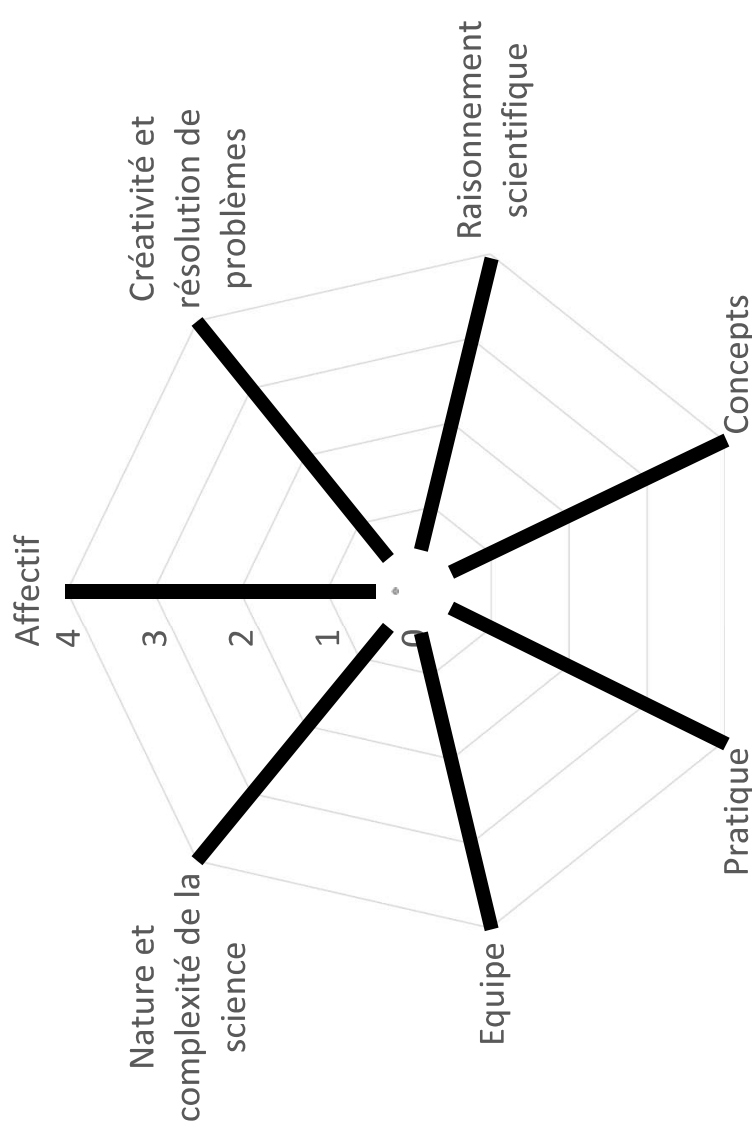


Transposition dans ma pratique (15')



Mon activité au temps t

Évolutions possibles en lien avec l'atelier
Expérimenter avec le quotidien



Questions échanges (5')

FIN

MERCI DE VOTRE ATTENTION

Contacts :

Loïc.LebRUN1@gmail.com

Rachel.Meallet@universite-paris-saclay.fr

Jonathan.piard@ens-paris-saclay.fr

A IMPRIMER POUR PARTICIPANT.ES

Activité 1 – Temps 1 (grand groupe, 15')

Expérimenter avec le quotidien

Quel type d'activités pédagogiques ?

Quelles intentions pédagogiques ?

Activité 2 – 1 (5') / 4 (10') / Tous (10')

Expérimenter avec le quotidien

Avantages	Inconvénients
Difficultés / Points de vigilance	Leviers

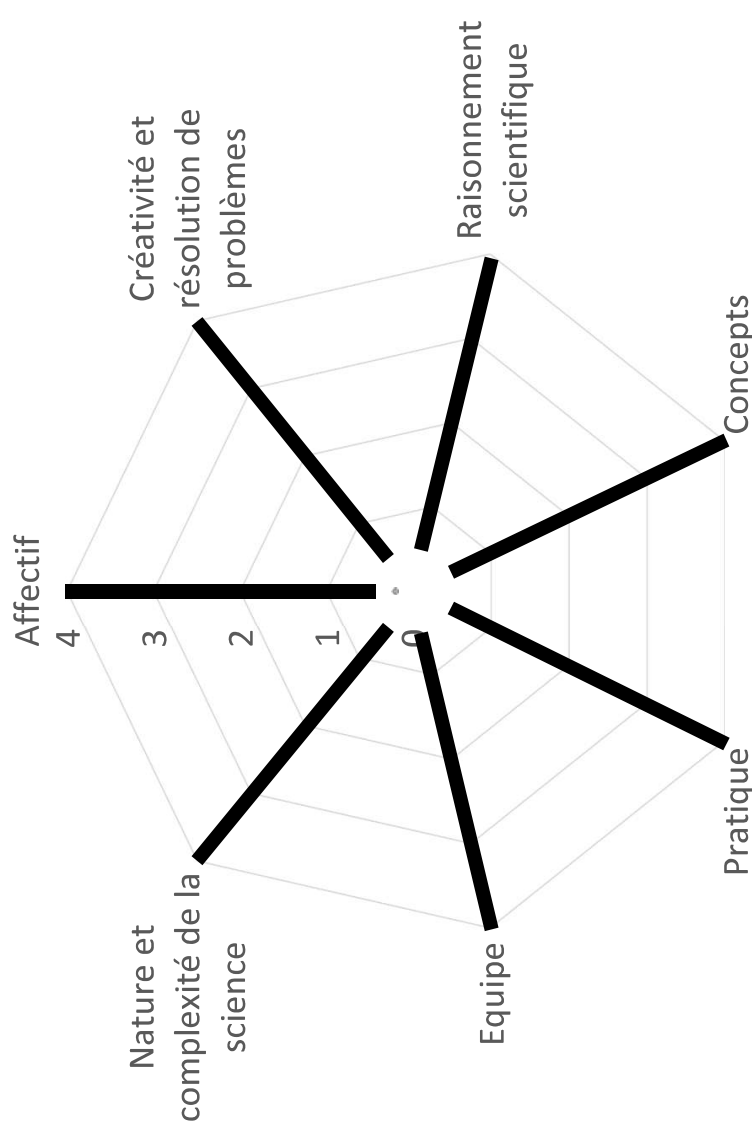
↕

Exemples d'expériences avec des produits du quotidien (optionnel)

Transposition dans ma pratique (15')

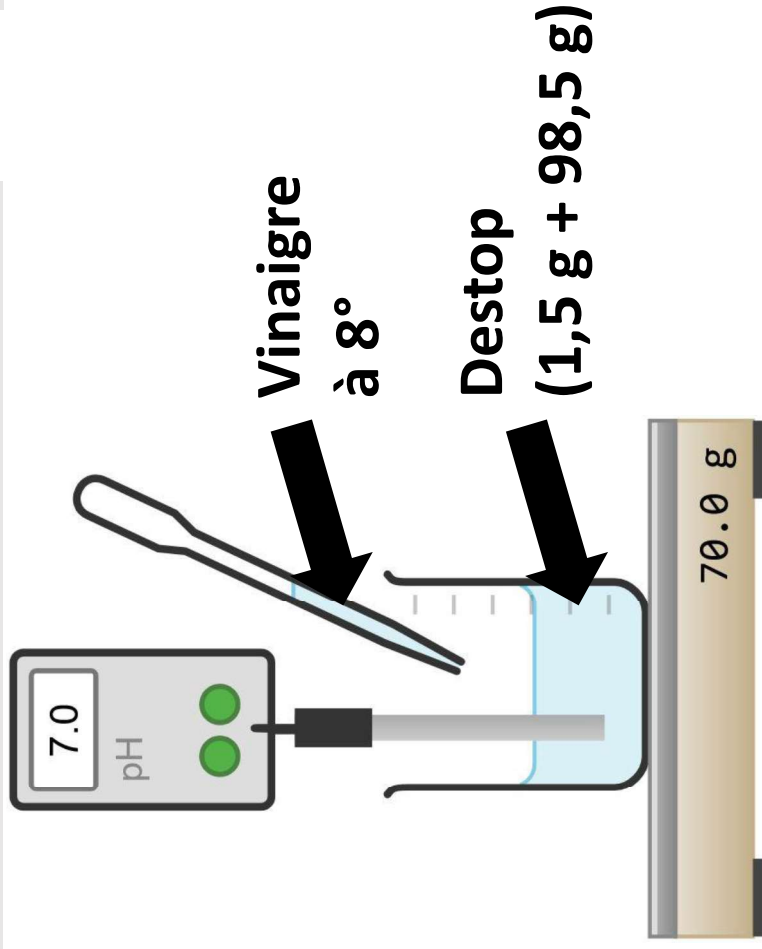
Mon activité au temps t

Évolutions possibles en lien avec l'atelier
Hors les murs / Expérimenter avec le quotidien



Expérimentons avec le quotidien (expérience 1)

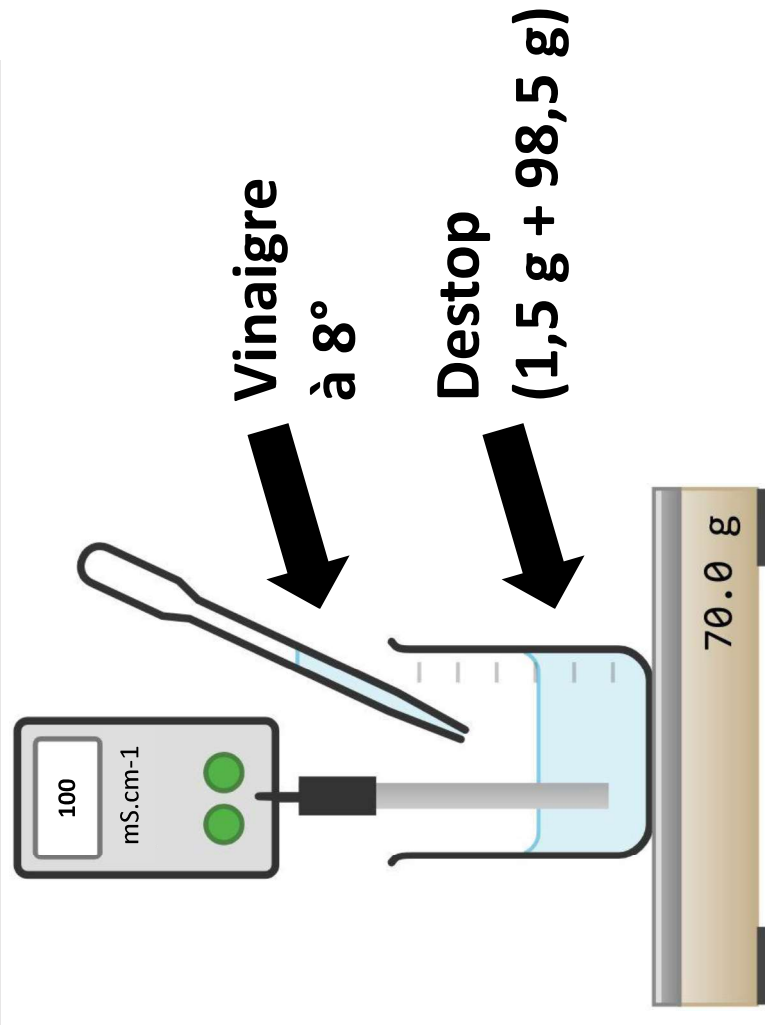
pHmètre piscine (< 10 euros)



Véq = ____ mL

%_{massique} = ____ %

Conductimètre piscine (< 10 euros)



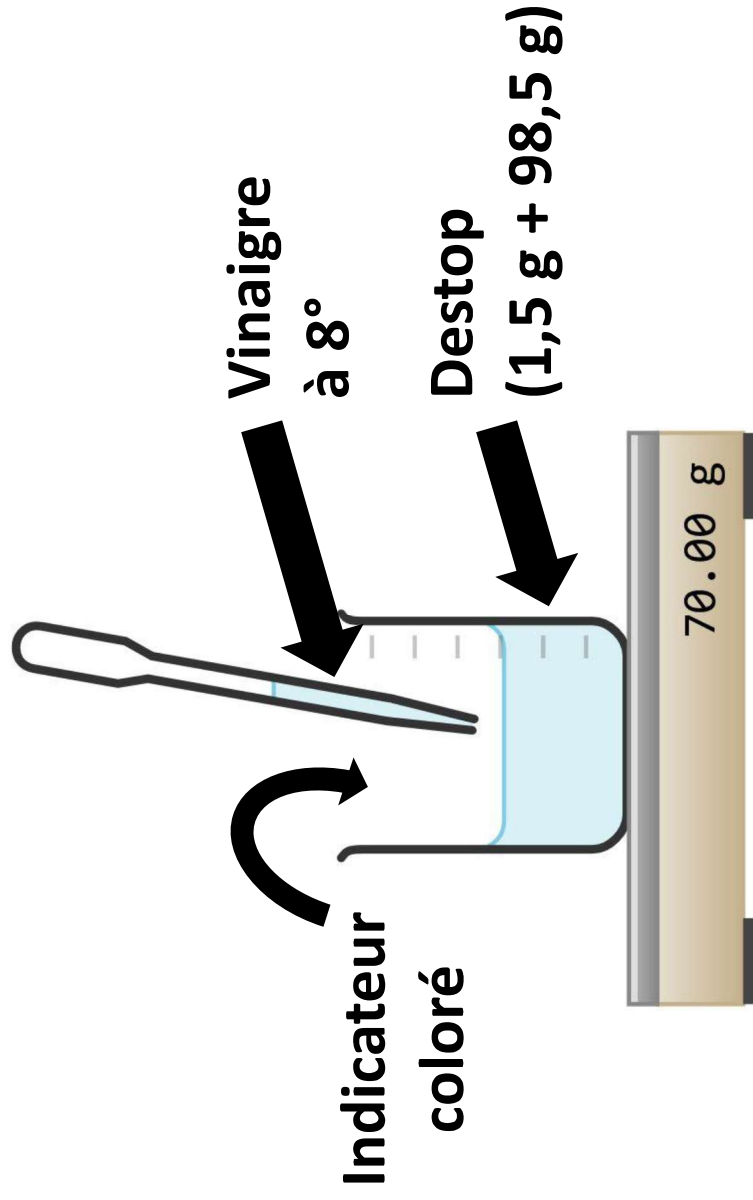
Véq = ____ mL

%_{massique} = ____ %

Utilisation d'un conductimètre et d'un pH-mètre premiers prix en contexte éducatif ou domestique Titrage d'un déboucheur liquide par du vinaigre– BUP N°1075, Vol. 119, Juin 2025 p 517-532

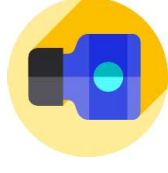
Expérimentons avec le quotidien (expérience 2)

Indicateur coloré naturel ou issu de produit de quotidien



Véq = ____ mL

%_{massique} = ____ %



Véq = ____ mL

%_{massique} = ____ %



Véq = ____ mL

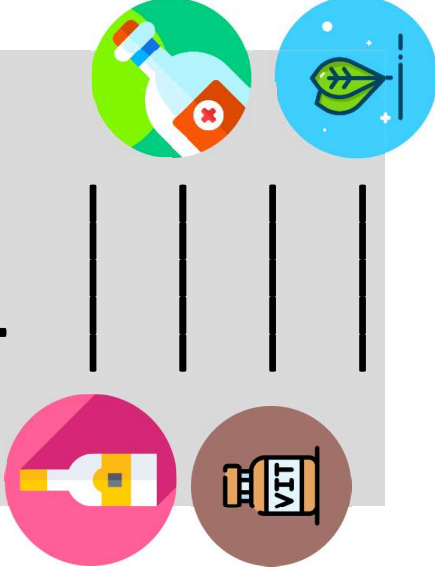
%_{massique} = ____ %

Expérimentons avec le quotidien (expérience 3)

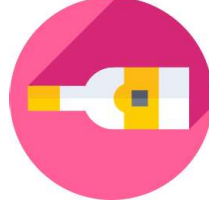
Spectrophotomètre absorption
– fluorescence (< 1000 euros)



Comparaison

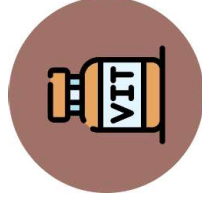


$\phi_f =$ _____

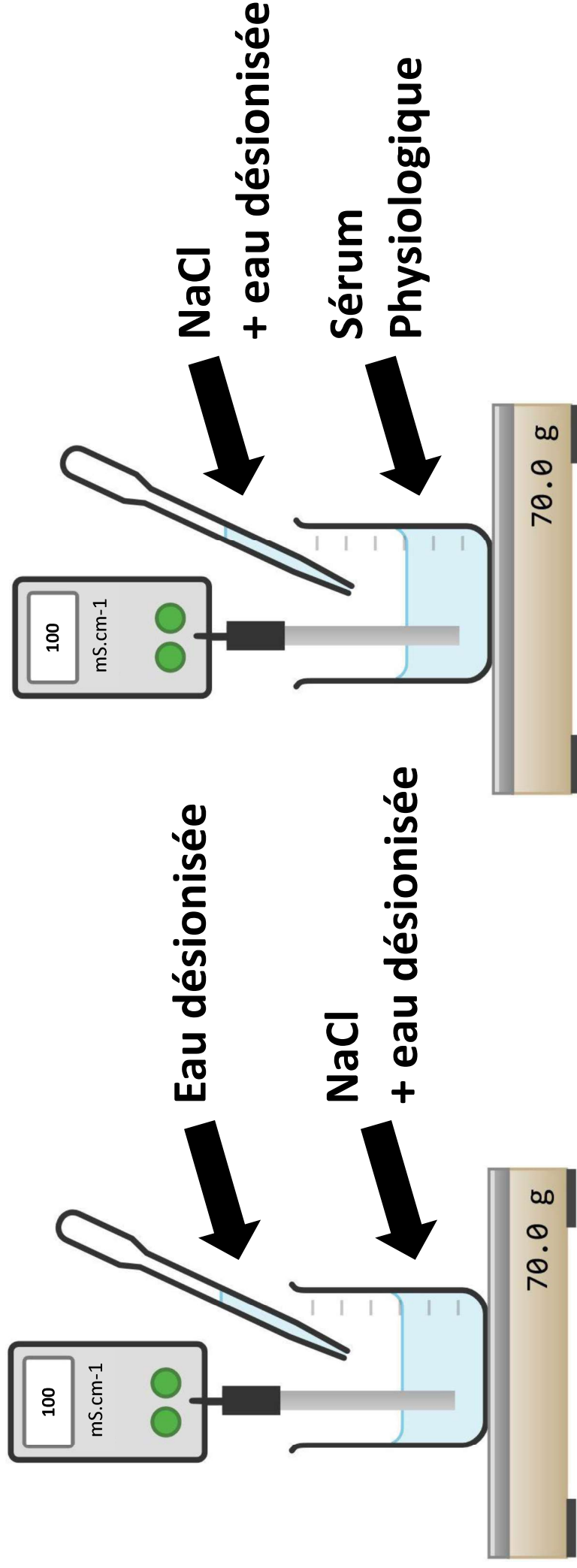


$$\Phi = \Phi_R \times \frac{Int}{Int_R} \times \frac{1 - 10^{-A_R}}{1 - 10^{-A}} \times \frac{n^2}{n_R^2}$$

m = _____ mg



Expérimentons avec le quotidien (autre exp.)



$$C_{\text{massique}} = \text{---} \text{ g.L}^{-1}$$

Utilisation d'un conductimètre premier prix en contexte éducatif ou domestique - Dosage par étalonnage externe de NaCl dans le sérum physiologique – BUP N°1079, Vol. 119, Décembre 2025 p 1009-1024

MEMO

Nouvelle formulation GLASS



Critère	Description	1	2	3	4
G – Green	Respect des principes de chimie verte : sécurité des produits, solvants verts, déchets minimaux	0–2 principes respectés	3–4 principes	5–6 principes	≥7 principes
L – Low-cost	Coût des réactifs et consommation d'énergie par expérience	Très cher (>15 €)	Cher (10–15 €)	Moyen (5–10 €)	Très économique (<5 €)
A – Accessible	Disponibilité des produits et du matériel : produits commerciaux, équipements simples	Produits rares, matériel spécialisé	Produits semi-commerciaux, matériel modéré	Produits commerciaux, matériel courant	Produits du quotidien, matériel très simple
S1 – Simple	Nombre d'étapes, temps de préparation et manipulations	>5 étapes, >1h, manipulations complexes	4–5 étapes, 45–60 min, manipulations modérées	2–3 étapes, 30–45 min, manipulations simples	1–2 étapes, <30 min, très facile à mettre en œuvre
S2 – Social	Impact sur le public : combien de personnes peuvent utiliser ou bénéficier de la méthode	Très spécifique, seulement quelques expert-es peuvent l'appliquer	Limité à un petit groupe (ex. TP avancé)	Accessible à un groupe standard (classe, labo)	Très large, facile à partager et utiliser par tout public ou plusieurs classes

Mémo



Cas des Travaux pratiques

Les séances de travaux pratiques sont une part intégrante et primordiale de tout enseignement de chimie néanmoins leur coût n'est pas négligeable et il est parfois difficile pour cette raison de disposer d'un parc important d'appareils de mesure.

Une alternative possible consiste à développer des expériences à (très) bas coût nécessitant des produits et du matériel facilement disponibles dans le commerce.

Cette approche nommée « chimie de la cuisine » (kitchen chemistry dans la littérature anglophone [5]) possède plusieurs intérêts :

- ◆ Permettre un accès à des expériences à un plus grand nombre d'élèves lors de séances de travaux pratiques.
- ◆ Favoriser l'accessibilité et promouvoir l'équité notamment lorsque ces expériences sont supports d'enseignements en ligne, en distanciel ou hybride distanciel-présentiel
- ◆ Réduire, voire éliminer, les étapes de préparation de solutions par les élèves ou les équipes techniques lorsque les produits sont utilisés tels quels.
- ◆ Faciliter la préparation des TP dans les petits établissements sans équipes techniques.
- ◆ Permettre un gain de temps pour toutes et tous, et s'affranchir des étapes de préparation lorsque celles-ci ne sont pas liées aux savoir-faire à acquérir dans le cadre du TP.
- ◆ Permettre d'aborder des notions théoriques ou encore développer la démarche scientifique ou l'esprit critique, car les produits du quotidien sont souvent des systèmes physico-chimiques ou des matrices complexes.
- ◆ Accroître la motivation des élèves en utilisant des produits et du matériel de leur quotidien.
- ◆ S'affranchir de l'utilisation d'une hotte aspirante ou d'une paillasse de laboratoire pour certaines expériences
- ◆ Réduire les risques chimiques liés à la manipulation de réactifs dangereux en utilisant des produits ménagers non toxiques