

Niveau	Seconde générale et technologique	Seconde générale et technologique
Chapitre	Corps purs et mélanges au quotidien	Les solutions aqueuses, un exemple de mélange.
Notions et contenus	<ul style="list-style-type: none"> - Espèce chimique, corps pur, mélanges d'espèces chimiques, mélanges homogènes et hétérogènes. - Identification d'espèces chimiques dans un échantillon de matière par des mesures physiques ou des tests chimiques. - Composition massique d'un mélange. - Composition volumique de l'air 	<ul style="list-style-type: none"> - Solvant, soluté. -Concentration en masse, concentration maximale d'un soluté. -Dosage par étalonnage.

Capacités expérimentales associées	<p>-Mesurer une température de changement d'état, déterminer la masse volumique d'un échantillon, réaliser une chromatographie sur couche mince, mettre en œuvre des tests chimiques, pour identifier une espèce chimique et, le cas échéant, qualifier l'échantillon de mélange.</p> <p>-Mesurer des volumes et des masses pour estimer la composition de mélanges.</p>	<p>-Mesurer des masses pour étudier la variabilité du volume mesuré par une pièce de verrerie ; choisir et utiliser la verrerie adaptée pour préparer une solution par dissolution ou par dilution</p> <p>-Déterminer la valeur d'une concentration en masse à l'aide d'une gamme d'étalonnage (échelle de teinte ou mesure de masse volumique)</p>
Manips possibles	<p>-Banc Koffler</p> <p>-Mesure masse volumique par déplacement d'un fluide dans une fiole jaugée ou une éprouvette (vérifier que le solide n'est pas soluble)</p> <p>-Test des ions présents dans une eau minérale (Le Maréchal Chimie générale p19)</p> <p>-Test du glucose par la liqueur de Fehling</p> <p>-Mélange eau,huile,alcool (densité décroissante, non miscible, hachette Bellier 2nde)</p> <p>-Tests caractéristiques d'1 orange (Fehling, CCM, sulfate de cuivre anhydre, hachette bellier 2nde)</p>	<p>-Échelles de teinte avec KMnO_4 (Hachette Bellier 2nde p32)</p> <p>-Dissolution d'un solide</p> <p>-Dilution</p>
Manips OK ?	Y	Y

Seconde générale et technologique	Seconde générale et technologique
Du macroscopique au microscopique, de l'espèce chimique à l'entité.	Le noyau de l'atome, siège de sa masse et de son identité.
<p>-Espèces moléculaires, espèces ioniques, électroneutralité de la matière au niveau macroscopique.</p> <p>- Entités chimiques : molécules, atomes, ions.</p>	<p>-Numéro atomique, nombre de masse, écriture conventionnelle : ${}_Z^AX$ ou AX.</p> <p>-Élément chimique.</p> <p>-Masse et charge électrique d'un électron, d'un proton et d'un neutron, charge électrique élémentaire, neutralité de l'atome.</p>

X

X

?

?

Y

Y

Seconde générale et technologique	Seconde générale et technologique
Le cortège électronique de l'atome définit ses propriétés chimiques.	Vers des entités plus stables chimiquement
<ul style="list-style-type: none"> -Configuration électronique (1s, 2s, 2p, 3s, 3p) d'un atome à l'état fondamental et position dans le tableau périodique (blocs s et p) -Électrons de valence. -Familles chimiques. 	<ul style="list-style-type: none"> -Stabilité chimique des gaz nobles et configurations électroniques associées. -Ions monoatomiques. -Molécules. -Modèle de Lewis de la liaison de valence, schéma de Lewis, doublets liants et non-liants. -Approche de l'énergie de liaison.

X	X
-Propriétés des halogènes (manip ? voire protocole TP)	?
ref	Y

Seconde générale et technologique	Seconde générale et technologique
Compter les entités dans un échantillon de matière.	Transformation chimique.
<ul style="list-style-type: none"> -Nombre d'entités dans un échantillon. -Définition de la mole. -Quantité de matière dans un échantillon. 	<ul style="list-style-type: none"> -Modélisation macroscopique d'une transformation par une réaction chimique. -Écriture symbolique d'une réaction chimique. -Notion d'espèce spectatrice. -Stœchiométrie, réactif limitant. -Transformations chimiques endothermiques et exothermiques

X	<ul style="list-style-type: none"> -Déterminer le réactif limitant lors d'une transformation chimique totale, à partir de l'identification des espèces chimiques présentes dans l'état final. -Suivre l'évolution d'une température pour déterminer le caractère endothermique ou exothermique d'une transformation chimique et étudier l'influence de la masse du réactif limitant.
?	<ul style="list-style-type: none"> -Réaction de l'acide chlorhydrique sur la soude, test réactif limitant par papier pH, réaction exothermique -Influence de la masse du réactif limitant sur l'augmentation de T pour une réaction exothermique (Hachette Bellier 2nde)
Y	Y

Seconde générale et technologique	Première générale enseignement scientifique
Synthèse d'une espèce chimique présente dans la nature.	Tout le programme (pas super pertinent pour l'agreg)
- Synthèse d'une espèce chimique présente dans la nature.	-Éléments chimiques -Cristallographie -Chimie des cellules

<p>-Mettre en œuvre un montage à reflux pour synthétiser une espèce chimique présente dans la nature.</p> <p>-Mettre en œuvre une chromatographie sur couche mince pour comparer une espèce synthétisée et une espèce extraite de la nature.</p>	<p>X</p>
<p>-Synthèse de l'arôme de poire, éventuellement de la vanilline ou de l'acétate d'éthyle mais est ce que c'est possible d'en faire un CCM ?</p> <p>-Synthèse de l'arôme de lavande (Hachette Bellier 2nde)</p> <p>-CCM du limonène (arôme d'orange) (Hachette bellier 2nde p16)</p> <p>Peut être préférer la vanilline (Le maréchal orga p167)</p>	<p>?</p>
<p>Y</p>	<p>Y</p>

Première générale spécialité Physique-Chimie	Première générale spécialité Physique-Chimie
Détermination de la composition du système initial à l'aide de grandeurs physiques.	Suivi et modélisation de l'évolution d'un système chimique
<ul style="list-style-type: none"> -Relation entre masse molaire d'une espèce, masse des entités et constante d'Avogadro. -Masse molaire atomique d'un élément. -Volume molaire d'un gaz. -Concentration en quantité de matière. - Absorbance, spectre d'absorption, couleur d'une espèce en solution, loi de Beer-Lambert. 	<ul style="list-style-type: none"> -Transformation modélisée par une réaction d'oxydo-réduction : oxydant, réducteur, couple oxydant-réducteur, demi-équation électronique. -Évolution des quantités de matière lors d'une transformation. -État initial, notion d'avancement (mol), tableau d'avancement, état final. -Avancement final, avancement maximal. -Transformations totale et non totale. -Mélanges stœchiométriques.

<p>-Proposer et mettre en œuvre un protocole pour réaliser une gamme étalon et déterminer la concentration d'une espèce colorée en solution par des mesures d'absorbance. Tester les limites d'utilisation du protocole</p>	<p>-Mettre en œuvre des transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réduction -Déterminer la composition de l'état final d'un système et l'avancement final d'une réaction.</p>
<p>-Échelles de teinte avec KMnO_4 (Hachette Bellier 2nde p32) -Dosage du MnO_4^- de l'eau de Dakin (TP 1.1, Cachau p296). Limites : précision faible, pas possible si concentration trop forte ou espèce non colorée</p>	<p>Réaction équilibrée, dosage colorimétrique d'un des produits : ?</p>
Y	?

Première générale spécialité Physique-Chimie	Première générale spécialité Physique-Chimie
Détermination d'une quantité de matière grâce à une transformation chimique	De la structure à la polarité d'une entité
<ul style="list-style-type: none"> -Titration avec suivi colorimétrique. -Réaction d'oxydo-réduction support du titrage ; changement de réactif limitant au cours du titrage. -Définition et repérage de l'équivalence. 	<ul style="list-style-type: none"> -Schéma de Lewis d'une molécule, d'un ion mono ou polyatomique. -Lacune électronique. -Géométrie des entités. -Électronégativité des atomes, évolution dans le tableau périodique. -Polarisation d'une liaison covalente, polarité d'une entité moléculaire

<p>-Réaliser un titrage direct avec repérage colorimétrique de l'équivalence pour déterminer la quantité de matière d'une espèce dans un échantillon</p>	<p>-Utiliser des modèles moléculaires ou des logiciels de représentation moléculaire pour visualiser la géométrie d'une entité.</p>
<p>-Dosage de l'acide acétique avec IC acidobasique (Maréchal p2) -Dosage H₂O₂ par MnO₄⁻ ? -Qualitatif : Paille de fer dans solution Cu²⁺ (décoloration, réaction redox) puis on ajoute NaOH (précipité vert, présence de Fe³⁺ ?)</p>	<p>-Modèle moléculaire, ou logiciel xx ??</p>
ref	logiciel

Première générale spécialité Physique-Chimie	Première générale spécialité Physique-Chimie
De la structure des entités à la cohésion et à la solubilité/miscibilité d'espèces chimiques	Structure des entités organiques.
<ul style="list-style-type: none"> -Cohésion dans un solide. -Modélisation par des interactions entre ions, entre entités polaires, entre entités apolaires et/ou par pont hydrogène. -Expliquer la cohésion au sein de composés solides ioniques et moléculaires par l'analyse des interactions entre entités. -Dissolution des solides ioniques dans l'eau. Équation de réaction de dissolution. -Extraction par un solvant. -Solubilité dans un solvant. -Miscibilité de deux liquides. -Hydrophilie/lipophilie/amphiphilie d'une espèce chimique organique 	<ul style="list-style-type: none"> -Formules brutes et semi développées. -Squelettes carbonés saturés, groupes caractéristiques et familles fonctionnelles. -Lien entre le nom et la formule semi-développée. -Identification des groupes caractéristiques par spectroscopie infrarouge.

<ul style="list-style-type: none"> -Comparer la solubilité d'une espèce solide dans différents solvants (purs ou en mélange). -Choisir un solvant et mettre en œuvre un protocole d'extraction liquide-liquide d'un soluté moléculaire. -Illustrer les propriétés des savons. 	<ul style="list-style-type: none"> -Utiliser des modèles moléculaires ou des logiciels pour visualiser la géométrie de molécules organiques.
<ul style="list-style-type: none"> -Solubilité d'une même masse de sel dans l'eau, l'éthanol, l'huile (solvant orga) (ref? Ou truc de Mathieu sur la curcumine ?) -Extraction de Cu^{2+} et I_2 (Hachette Bellier 1^{re} p103) -Effet de l'eau salée sur les savons (Hachette Bellier 1^{re} p102) 	<ul style="list-style-type: none"> -Modèle moléculaire, ou logiciel xx ??

Y

logiciel

Première générale spécialité Physique-Chimie	Première générale spécialité Physique-Chimie
Synthèses d'espèces chimiques organiques.	Conversion de l'énergie stockée dans la matière organique
<ul style="list-style-type: none"> -Étapes d'un protocole. -Rendement d'une synthèse. 	<ul style="list-style-type: none"> -Combustibles organiques usuels. -Modélisation d'une combustion par une réaction d'oxydoréduction. -Énergie molaire de réaction, pouvoir calorifique massique, énergie libérée lors d'une combustion. -Interprétation microscopique en phase gazeuse : modification des structures moléculaires, énergie de liaison. -Combustions et enjeux de société.

<p>-Mettre en œuvre un montage à reflux pour synthétiser une espèce chimique organique.</p> <p>-Isoler, purifier et analyser un produit formé.</p>	<p>-Mettre en œuvre une expérience pour estimer le pouvoir calorifique d'un combustible.</p>
<p>Synthèse orga d'un arôme ?</p>	<p>-Pouvoir calorifique d'une bougie (Maréchal p254)</p>
<p>?</p>	<p>Y</p>

Première ST2S spécialité Physique-Chimie	Première ST2S spécialité Physique-Chimie
La sécurité chimique dans l'habitat (produits ménagers, désinfectants et antiseptiques)	L'analyse chimique pour le contrôle de la composition des milieux biologiques
<ul style="list-style-type: none"> -Quantité de matière, relation entre masse et quantité de matière -Soluté et solvant -Concentration massique C_m et concentration molaire C d'un soluté en solution -pH d'une solution aqueuse $[H_3O^+] = 10^{-pH}$ -Mesure du pH d'une solution aqueuse -Acide, base, couple acide/base, réaction acido-basique -Échelles d'acidité et de basicité, solution aqueuse acide, basique, neutre -Autoprotolyse de l'eau, produit ionique de l'eau, concentrations molaires $[H_3O^+]$ et $[HO^-]$ -Pictogrammes de sécurité -Règles de sécurité chimique relatives aux acides et bases -Oxydant, réducteur, couple oxydant/réducteur, demi-équation d'oxydoréduction, réaction d'oxydoréduction -Propriétés oxydantes de quelques produits ménagers et pharmaceutiques, action qualitative antiseptique d'un oxydant sur un micro-organisme -Dilution d'une solution aqueuse -Règles de sécurité relatives à l'usage de produits oxydants 	<ul style="list-style-type: none"> -Formule brute, développée, semi-développée et topologique -Liaisons covalentes -Squelette carboné -Fonctions -Isomérisation de constitution -Nomenclature -Glucides -Lipides à partir des exemples des acides gras saturés ou insaturés, des triglycérides, des stérols -Acides alpha aminés, protéines -Polypeptides, liaison peptidique -Urée -Vitamines -Eau, molécule polaire -États physiques de l'eau -Liaison hydrogène -Solubilité de substances moléculaires dans l'eau -Hydrophobie et hydrophilie -Miscibilité -Phase aqueuse et phase organique

<p>-Proposer et/ou mettre en œuvre un protocole de dissolution et de dilution pour préparer une solution de concentration molaire ou de concentration massique donnée en soluté moléculaire ou ionique.</p> <p>-Proposer et/ou mettre en œuvre un protocole expérimental pour mesurer le pH d'une solution aqueuse</p> <p>-Proposer et/ou mettre en œuvre un protocole de classement de produits ménagers selon leur acidité</p> <p>-Dans le cadre de la gestion des déchets, mettre en œuvre un protocole de neutralisation d'une solution acide par une solution basique ou inversement.</p> <p>-Proposer et/ou mettre en œuvre un protocole de dilution d'un produit désinfectant ou antiseptique</p>	<p>-Construire et exploiter des modèles moléculaires. Utiliser un logiciel de visualisation de modèles moléculaires</p> <p>-Mettre en œuvre un protocole permettant de différencier les fonctions aldéhyde et cétone dans les glucides.</p> <p>-Mettre en évidence les propriétés chimiques de la vitamine C en lien avec ses fonctions chimiques.</p> <p>-Mettre en évidence simplement les paliers de fusion et de vaporisation à pression atmosphérique, et l'effet thermique des transformations physiques</p> <p>-Proposer et/ou mettre en œuvre un protocole illustrant les solubilités de différentes substances moléculaires.</p> <p>-Situer les phases aqueuse et organique à partir de la donnée des densités. Proposer et/ou mettre en œuvre un protocole de séparation de phases et un protocole d'extraction.</p>
<p>-Dilution</p> <p>-Dosage vinaigre ménager (acide acétique) par de la soude (Maréchal p2)</p> <p>-Dosage du desktop (TP1.2)</p> <p>-Voir chapitre acides et bases du Hachette Durandeau 1^{re} ST2S</p>	<p>-Modèle moléculaire, ou logiciel xx ??</p> <p>-Tests aldéhyde et cétone : DNPH et liqueur de Fehling (Hachette Durandeau 1^{re} ST2S)</p> <p>-Effet thermique : HCl + NaOH</p> <p>-Solubilité NaCl dans différents solvants, I2</p> <p>-Extraction liquide-liquide : Cu²⁺ et I2 (Hachette Bellier 1^{re} p103)</p>
Y	Logiciel + ref

Première ST2S spécialité Physique-Chimie	Première ST2S spécialité Physique-Chimie
L'analyse des besoins énergétiques pour une alimentation réfléchie	Le rôle des biomolécules dans l'organisme pour une prévention sanitaire efficace
<ul style="list-style-type: none"> -Transformations endothermique et exothermique -Aliments, combustibles du corps humain -Valeur énergétique des aliments -Aspect énergétique des transformations biochimiques -Transformations du glucose dans l'organisme -Réaction de combustion -Réaction d'hydrolyse 	<ul style="list-style-type: none"> -Classification des glucides : glucides simples et complexes. -Isomérisation des glucides -Transformation chimique des glucides complexes : hydrolyse acide, hydrolyse enzymatique -Condensation du glucose en glycogène

<p>-Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence l'effet thermique d'une transformation physique ou chimique.</p> <p>-Mettre en œuvre un protocole pour identifier la présence de glucides, de protéines, de lipides et de certains minéraux dans les aliments</p> <p>-Mettre en œuvre un protocole pour déterminer l'énergie libérée par la combustion d'un aliment</p>	<p>-Mettre en œuvre un protocole expérimental d'hydrolyse d'un glucide complexe.</p> <p>-Mettre en œuvre un protocole expérimental pour réaliser sans formalisme une étude cinétique de l'hydrolyse de l'amidon</p>
<p>-Effet thermique : $\text{HCl} + \text{NaOH}$</p> <p>-Tests des protéines, lipides, glucides, sels minéraux dans le lait (Hachette Durandea 1^{re} ST2S)</p> <p>-Pouvoir calorifique d'une amande ?</p>	<p>-Hydrolyse de l'amidon (??)</p>
ref	ref

Première ST2S spécialité Physique-Chimie	Première STI2D spécialité Physique-Chimie
La gestion responsable des ressources naturelles pour l'alimentation humaine	Énergie chimique
<ul style="list-style-type: none"> -Critères chimiques de potabilité d'une eau -Origines de la pollution de l'eau -Sols, milieux d'échanges de matière ; engrais N, P, K 	<ul style="list-style-type: none"> -Transformation chimique d'un système et conversion d'énergie associée ; effets thermiques associés -Un exemple de transformations exothermiques : les combustions. -Pouvoir calorifique d'un combustible (en kJ.kg^{-1}) -Protection contre les risques liés aux combustions

<p>-Mettre en œuvre un protocole expérimental pour doser à l'aide d'une échelle de teinte une espèce présente dans une eau ou un produit phytosanitaire</p>	<p>-Mettre en œuvre une expérience pour déterminer le pouvoir calorifique d'un combustible.</p>
<p>? quel produit doser ?</p>	<p>-Pouvoir calorifique d'une bougie (Maréchal p254)</p>
<p>?</p>	<p>Y</p>

Première STI2D spécialité Physique-Chimie	Première STI2D spécialité Physique-Chimie
Propriétés des matériaux et organisation de la matière	Combustions
<ul style="list-style-type: none"> -Famille de matériaux : matériaux métalliques, organiques, minéraux, composites. -Propriétés des matériaux : électriques, thermiques, mécaniques, optiques, magnétiques et chimiques. -Cycle de vie d'un matériau. -Schéma de Lewis de molécules et d'ions polyatomiques usuels. -Molécules et macromolécules organiques. -Masses molaires atomique et moléculaire -Concentration d'un soluté (en g.L⁻¹ ou en mol.L⁻¹) -Règlement CLP (Classification, Labelling, Packaging) européen. 	<ul style="list-style-type: none"> -Combustions, combustibles. -Carburants, agro-carburants. -Alcanes, alcènes, alcools -Chaînes carbonées, groupes caractéristiques.

<p>-Conduire des tests permettant de distinguer et d'identifier des matériaux à partir de banques de données (densités, aspects, combustions, corrosions, etc.)</p> <p>-Déterminer ou mesurer quelques caractéristiques physiques de matériaux (résistivité électrique, résistance thermique surfacique, indice de réfraction, etc.).</p> <p>-Déterminer une concentration d'un soluté dans une solution à partir du protocole de préparation de celle-ci ou à partir de mesures expérimentales.</p> <p>-Réaliser une solution de concentration donnée par dilution ou dissolution d'un soluté.</p> <p>-Adapter son attitude en fonction des pictogrammes des produits utilisés et aux consignes de sécurités correspondantes.</p>	<p>-Identifier les produits d'une combustion complète pour établir l'équation de la réaction correspondante</p>
<p>-Dilution et dissolution</p>	<p>-Test H₂O par sulfate de cuivre anhydre, test CO₂ par barbotage dans eau de chaux</p>
Y	Y

Première STI2D spécialité Physique-Chimie	Première STL spécialité SPCL
Oxydo-réduction, corrosion des matériaux, piles	Sécurité et environnement
<ul style="list-style-type: none"> -Transfert d'électrons lors d'une transformation chimique ; réactions d'oxydo-réduction -Corrosion des matériaux. -Aciers inoxydables, métaux nobles. -Protection contre la corrosion. -Piles 	<ul style="list-style-type: none"> -Règles de sécurité au laboratoire, équipement de protection individuel (EPI). -Pictogrammes de sécurité, phrases H (hazardous) & P (precaution). -Fiches de données de sécurité (FDS). -Règlement CLP (classification, labelling and packaging), stockage. -Recyclage des substances chimiques. -Principes de la chimie verte, impact environnemental, économique et social.

<p>-À partir d'expériences ou de données expérimentales, identifier un transfert d'électrons entre des espèces chimiques et en déduire la réaction d'oxydo-réduction modélisant la transformation.</p> <p>-Étudier le fonctionnement d'une pile</p>	X
<p>-Pile Dannel (Maréchal p190)</p>	?
Y	Y

Première STL spécialité SPCL	Première STL spécialité SPCL
Synthèses chimiques	Analyses physico-chimiques
<ul style="list-style-type: none"> -Synthèse d'un composé organique. -Extraction, séparation et purification. -Distillation simple et recristallisation. -Contrôles de pureté, chromatographie sur couche mince (CCM). -Rendement. -Réactions de synthèse -Sites électrophiles et nucléophiles. -Hydrogène labile. -Formalisme des flèches courbes pour représenter un mouvement de doublet d'électrons. -Hydrogénation d'un alcène, d'un aldéhyde ou d'une cétone. -Réactivité des alcools (élimination, substitution, propriétés acido-basiques) 	<ul style="list-style-type: none"> -Tests d'identification, témoin. -Propriétés physiques d'espèces chimiques : températures de changement d'état, masse volumique. -Interaction rayonnement-matière. -Spectroscopies UV-visible, IR -Dosages par étalonnage spectrophotométrique. -Dosages directs par Titration (l'équation de la réaction support étant donnée et supposée totale)

<ul style="list-style-type: none"> -Prélever les réactifs pour une synthèse. -Réaliser un montage à reflux ; utiliser une ampoule de coulée. -Réaliser une distillation simple, une recristallisation, une filtration, une filtration sous vide, une extraction par solvant, un séchage. -Effectuer une CCM et interpréter les chromatogrammes obtenus. -Mesurer une température de fusion. -Réaliser une synthèse à partir d'un alcool 	<ul style="list-style-type: none"> -Détecter la présence d'un ion, choisir un témoin pertinent pour effectuer une analyse qualitative. -Évaluer la température d'un changement d'état et la masse volumique d'une espèce chimique. -Concevoir et mettre en œuvre un protocole pour déterminer la concentration d'une solution à l'aide d'une gamme d'étalonnage. -Tracer et exploiter une courbe d'étalonnage à l'aide d'un tableur -Estimer la valeur du volume à l'équivalence. -Réaliser un dosage par changement de couleur. -Réaliser un dosage pH-métrique. -Repérer une équivalence. -Exploiter les incertitudes-types, obtenues par une évaluation de type A, pour comparer un dosage pH-métrique et un dosage avec indicateur coloré
<ul style="list-style-type: none"> -Montage à reflux avec ampoule de coulée : ? Paracétamol ? -Recristallisation -Filtration -Extraction : -Séchage : -CCM : -Distillation : -Synthèse à partir d'un alcool : acétate d'éthyle (Maréchal 2 p82) 	
???	?

Première STL spécialité Physique-Chimie	Première STL spécialité Physique-Chimie
De la structure spatiale des espèces chimiques à leurs propriétés physiques	Solvants et solutés
<ul style="list-style-type: none"> -Schéma de Lewis d'une molécule ou d'un ion. -Théorie VSEPR. -Électronégativité, liaison covalente polarisée. -Polarité d'une molécule. -Liaisons intermoléculaires. -Lien entre structure et propriétés physiques -Formules chimiques de molécules organiques : chaîne carbonée, groupe caractéristique. -Isomérie. -Représentation de Cram. -Conformations. -Fonction chimique. -Nomenclature de molécules organiques. -Acide α-aminé, acide gras. 	<ul style="list-style-type: none"> -Isotopes. -Masse molaire -Masse volumique, densité, pureté. -Quantité de matière. -Concentration. -Dilution. -Solvants usuels. -Dissolution d'une espèce moléculaire ou ionique ; bilan de matière. -Solubilité. -Solution saturée. -Influence du pH et de la température

<p>-Construire, à partir de modèles moléculaires ou à l'aide d'un logiciel de représentation, différentes conformations d'une même molécule.</p> <p>-Reconnaître deux énantiomères dans le cas d'un seul atome de carbone asymétrique, à partir de modèles moléculaires ou à l'aide d'un logiciel de représentation.</p>	<p>-Réaliser une gamme étalon par dilution.</p> <p>-Préparer une solution aqueuse de concentration donnée par dissolution ou dilution</p> <p>-Mettre en œuvre un protocole pour étudier l'influence du pH et de la température sur la solubilité d'une espèce chimique</p>
<p>-Modèle moléculaire, ou logiciel xx ??</p>	<p>-Échelles de teinte avec KMnO_4 (Hachette Bellier 2nde p32)</p> <p>-Dissolution et dilution</p> <p>-pH et température sur solubilité ?</p>
logiciel	?

Première STL spécialité Physique-Chimie	Première STL spécialité Physique-Chimie
Réactions acido-basiques en solution aqueuse	Cinétique d'une réaction chimique
<ul style="list-style-type: none"> -Acides et bases. -Couple acide/base. -Solutions acides et basiques. -Acides et bases usuels. -pH en solution aqueuse. -Acides forts, bases fortes. -Acides faibles, bases faibles. -Autoprotolyse de l'eau ; constante d'autoprotolyse de l'eau. -pKa d'un couple acide-base ; domaines de prédominance. -Solutions tampons 	<ul style="list-style-type: none"> -Vitesse d'apparition d'un produit, vitesse de disparition d'un réactif. -Temps de demi-réaction. -Notion mathématique : nombre dérivé. -Facteurs cinétiques. -Catalyse homogène, hétérogène et enzymatique

<p>-Étalonner un pH-mètre et mesurer un pH.</p> <p>-Mesurer le pH d'une solution aqueuse d'un acide ou d'une base pour en apprécier le caractère fort ou faible</p> <p>-Préparer une solution tampon par mélange de solutions d'un acide et de sa base conjuguée</p>	<p>-Suivre l'évolution temporelle de la concentration d'un réactif ou d'un produit pour déterminer la valeur de la vitesse d'apparition d'un produit ou de disparition d'un réactif en estimant la valeur du nombre dérivé en un point de la courbe d'évolution.</p>
<p>-Mesure pH solutions acides/bases faibles ou fortes (HCl, NaOH, CH₃COOH, ...)</p>	<p>KMnO₄ par ions tartate ??? ou Vert de Malachite ?? Beer Lambert au programme ?</p> <p>Sinon dosages successifs ?</p>
Y	??

Terminale générale enseignement scientifique	Terminale générale spé PC
Tout le programme (pas super pertinent pour l'agreg)	Modéliser des transformations acide-base par des transferts d'ion hydrogène H^+
<ul style="list-style-type: none"> -Conversion électrochimique, accumulateurs -Climat -Combustion 	<ul style="list-style-type: none"> -Transformation modélisée par des transferts d'ion hydrogène H^+ : acide et base de Brönsted, couple acide-base, réaction acide-base. -Couples acide-base de l'eau, de l'acide carbonique, d'acides carboxyliques, d'amines. -Espèce amphotère.

X

X

?

?

Y

?

Terminale générale spé PC	Terminale générale spé PC
Analyser un système chimique par des méthodes physiques	Analyser un système par des méthodes chimiques
<p>-pH et relation $\text{pH} = -\log ([\text{H}_3\text{O}^+] / c^\circ)$ avec $c^\circ = 1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, concentration standard.</p> <p>-Absorbance ; loi de Beer-Lambert</p> <p>-Conductance, conductivité ; loi de Kohlrausch</p> <p>-Spectroscopie infrarouge et UV-visible.</p> <p>Identification de groupes caractéristiques et d'espèces chimiques.</p>	<p>-Titre massique et densité d'une solution.</p> <p>-Titrage avec suivi pH-métrique.</p> <p>-Titrage avec suivi conductimétrique.</p>

<p>-Mesurer le pH de solutions d'acide chlorhydrique (H_3O^+, Cl^-) obtenues par dilutions successives d'un facteur 10 pour tester la relation entre le pH et la concentration en ion oxonium H_3O^+ apporté.</p> <p>-Mesurer une conductance et tracer une courbe d'étalonnage pour déterminer une concentration</p>	<p>-Réaliser une solution de concentration donnée en soluté apporté à partir d'une solution de titre massique et de densité fournis</p> <p>-Mettre en œuvre le suivi pH métrique d'un titrage ayant pour support une réaction acide-base.</p> <p>-Mettre en œuvre le suivi conductimétrique d'un titrage</p>
<p>-Dosage par étalonnage et spectro du MnO_4^- dans le Dakin</p> <p>-Dosage par étalonnage et conductimétrique de ???</p>	<p>-Dosage conductimétrique de l'acide acétique du vinaigre par de la soude</p> <p>-Dosage pHmétrique de l'acide acétique du vinaigre par de la soude</p> <p>-Ajouter un IC pour avoir 3 dosages d'un coup ?</p>
?	Y

Terminale générale spé PC	Terminale générale spé PC
Suivi temporel et modélisation macroscopique (d'une transformation chimique)	Modélisation microscopique (d'une transformation chimique)
<ul style="list-style-type: none"> -Transformations lentes et rapides. -Facteurs cinétiques : température, concentration des réactifs. -Catalyse, catalyseur. -Vitesse volumique de disparition d'un réactif et d'apparition d'un produit. -Temps de demi-réaction. -Loi de vitesse d'ordre 1 	<ul style="list-style-type: none"> -Mécanisme réactionnel : acte élémentaire, intermédiaire réactionnel, formalisme de la flèche courbe. -Modification du mécanisme par ajout d'un catalyseur. -Interprétation microscopique de l'influence des facteurs cinétiques.

<p>-Mettre en évidence des facteurs cinétiques et l'effet d'un catalyseur.</p> <p>-Mettre en œuvre une méthode physique pour suivre l'évolution d'une concentration et déterminer la vitesse volumique de formation d'un produit ou de disparition d'un réactif</p>	<p>X</p>
<p>-Quali : leçon Aymalric intro</p> <p>-Réaction MnO_4^- avec ions tartrate ?</p>	<p>Voire leçon Matthieu</p>
<p>ref</p>	<p>?</p>

Terminale générale spé PC	Terminale générale spé PC
Prévoir le sens de l'évolution spontanée d'un système chimique	Comparer la force des acides et des bases
<ul style="list-style-type: none"> -État final d'un système siège d'une transformation non totale : état d'équilibre chimique. -Modèle de l'équilibre dynamique. -Quotient de réaction Q_r. -Système à l'équilibre chimique : constante d'équilibre $K(T)$. -Critère d'évolution spontanée d'un système hors équilibre chimique. -Transformation spontanée modélisée par une réaction d'oxydo-réduction. -Pile, demi-piles, pont salin ou membrane, tension à vide. -Fonctionnement d'une pile ; réactions électrochimiques aux électrodes. -Usure d'une pile, capacité électrique d'une pile. -Oxydants et réducteurs usuels. 	<ul style="list-style-type: none"> -Constante d'acidité K_A d'un couple acide-base, produit ionique de l'eau K_e. -Réaction d'un acide ou d'une base avec l'eau, cas limite des acides forts et des bases fortes dans l'eau. -Solutions courantes d'acides et de bases -Diagrammes de prédominance et de distribution d'un couple acide-base ; espèce prédominante, cas des indicateurs colorés et des acides alpha-aminés -Solution tampon.

<p>-Mettre en évidence la présence de tous les réactifs dans l'état final d'un système siège d'une transformation non totale, par un nouvel ajout de réactifs.</p> <p>-Déterminer la valeur du quotient de réaction à l'état final d'un système, siège d'une transformation non totale, et montrer son indépendance vis-à-vis de la composition initiale du système à une température donnée.</p> <p>-Illustrer un transfert spontané d'électrons par contact entre réactifs et par l'intermédiaire d'un circuit extérieur.</p> <p>-Réaliser une pile, déterminer sa tension à vide et la polarité des électrodes, identifier la transformation mise en jeu, illustrer le rôle du pont salin.</p>	<p>-Estimer la valeur de la constante d'acidité d'un couple acide-base à l'aide d'une mesure de pH.</p> <p>-Mesurer le pH de solutions d'acide ou de base de concentration donnée pour en déduire le caractère fort ou faible de l'acide ou de la base</p>
<p>-Mesure Q_r à l'état final ?</p> <p>-Pile Daniell</p>	<p>-Mesure du K_a via titrage pHmétrique de l'acide acétique</p> <p>-Mesure pH solutions acides/bases faibles ou fortes</p>
?	Y

Terminale générale spé PC	Terminale générale spé PC
Forcer le sens d'évolution d'un système	Structure et propriétés (des molécules organiques)
<ul style="list-style-type: none"> -Passage forcé d'un courant pour réaliser une transformation chimique. -Constitution et fonctionnement d'un électrolyseur. -Stockage et conversion d'énergie chimique. 	<ul style="list-style-type: none"> -Formule topologique. -Familles fonctionnelles : esters, amines, amides et halogénoalcane. -Squelettes carbonés insaturés, cycliques. -Isomérisation de constitution. -Polymères

<p>-Identifier les produits formés lors du passage forcé d'un courant dans un électrolyseur. Relier la durée, l'intensité du courant et les quantités de matière de produits formés</p>	<p>X</p>
<p>-Électrolyse de l'eau, caractérisation de O₂ et H₂ par leurs tests caractéristiques (TP x)</p>	<p>-Modèle moléculaire ou logiciel ??</p>
<p>ref</p>	<p>logiciel</p>

Terminale générale spé PC	Terminale générale spé PC
Optimisation d'une étape de synthèse	Stratégie de synthèse multi-étapes
-Optimisation de la vitesse de formation d'un produit et du rendement d'une synthèse.	-Modification de groupe caractéristique, modification de chaîne carbonée, polymérisation -Protection / déprotection. -Synthèses écoresponsables.

<p>-Mettre en œuvre un protocole de synthèse pour étudier l'influence de la modification des conditions expérimentales sur le rendement ou la vitesse</p>	<p>-Mettre en œuvre un protocole de synthèse conduisant à la modification d'un groupe caractéristique ou d'une chaîne carbonée.</p>
<p>-Dean Stark vs montage à reflux pour la synthèse de l'acétate d'éthyle (Maréchal 2 p82)</p>	<p>-Synthèse de l'acétate d'éthyle (Maréchal 2 p82)</p>
Y	Y

Terminale ST2S spécialité de chimie, biologie et physiopathologie humaines	Terminale ST2S spécialité de chimie, biologie et physiopathologie humaines
La sécurité routière (airbag et alcootest)	La sécurité physico-chimique dans l'alimentation
<ul style="list-style-type: none"> -Bilan de matière -Volume molaire V_m -Principe de l'alcootest 	<ul style="list-style-type: none"> -Oxydation et dégradation des aliments. -Dégradation des lipides : hydrolyse des triglycérides. -Conservation alimentaire : procédés physiques et procédés chimiques -Applications industrielles : chaîne de fabrication alimentaire, transport, stockage -Contrôle de la qualité nutritionnelle d'un aliment par dosage. -Doses toxicologiques de référence : DJA (dose journalière admissible) ou DJT (dose journalière tolérable)

<p>-Mettre en œuvre un protocole de mesure d'un volume de gaz produit lors d'une transformation chimique</p> <p>-Mettre en œuvre un protocole illustrant le principe de l'alcootest</p>	<p>-À partir d'exemples de la vie quotidienne (brunissement d'un fruit, rancissement du beurre, caillage d'un lait, etc.), mettre en œuvre un protocole expérimental permettant d'identifier quelques facteurs favorisant la dégradation alimentaire (dioxygène de l'air, température, lumière, microorganismes, etc.) et de comparer leur influence.</p> <p>-Mettre en œuvre un protocole expérimental pour déterminer la fraîcheur d'un lait conformément aux normes de santé publique.</p>
<p>-Mesure volume gaz pour électrolyse de l'eau, ou dismutation de H_2O_2 catalysé par platine</p> <p>-EtOH+??</p>	<p>?</p>
??	??

Terminale ST2S spécialité de chimie, biologie et physiopathologie humaines	Terminale ST2S spécialité de chimie, biologie et physiopathologie humaines
Qualité de l'eau	La sécurité chimique dans l'environnement
<ul style="list-style-type: none"> -Solubilité de substances ioniques dans l'eau. -Conductivité d'une eau et d'une solution aqueuse ionique. -Concentration ionique en masse. -Concentration ionique en quantité de matière. -Composition d'une eau. -Équivalence d'un dosage par titrage. 	<ul style="list-style-type: none"> -Fraction molaire et pourcentage molaire. -Composition de l'air. -Déficit en dioxygène. -Loi du gaz parfait. -Fixation du monoxyde de carbone sur l'hémoglobine. -L'ozone, protecteur et dangereux à la fois. -Gaz à effet de serre -Les macropolluants et micropolluants organiques et inorganiques d'une eau. -Les polluants primaires et secondaires de l'air. -Dépollution par adsorption sur charbon actif et oxydation par l'ozone

<p>-Mettre en œuvre des mesures de conductivité montrant l'influence des espèces ioniques en solution et de leur concentration en quantité de matière.</p> <p>-Mettre en œuvre un dosage conductimétrique d'une espèce ionique (sulfate, nitrate, ion métallique, etc.) présente dans une eau. Interpréter qualitativement l'allure d'une courbe de dosage conductimétrique. Repérer et exploiter l'équivalence.</p>	<p>-Proposer des tests chimiques mettant en évidence la présence des gaz CO_2, H_2O, O_2.</p> <p>-Mettre en œuvre un protocole montrant la proportion de dioxygène dans l'air.</p> <p>-Mettre en œuvre une expérience d'adsorption sur charbon actif.</p>
<p>-Tests caractéristiques des ions (Maréchal p 36)</p> <p>-Dosage conductimétrique des ions chlorures d'une eau décarboniquée par du nitrate d'argent (Maréchal p42)</p>	<p>-Tests caractéristiques O_2 -> Flamme ; CO_2 -> trouble l'eau de chaux ; H_2O -> bleuit le sulfate de cuivre anhydre</p> <p>-O_2 dans l'air ?? Winkler pour O_2 dissous ? Y'a pas plus simple ?</p> <p>-Adsorption sur charbon actif ??</p>
Y	??

Terminale ST2S spécialité de chimie, biologie et physiopathologie humaines	Terminale ST2S spécialité de chimie, biologie et physiopathologie humaines
L'analyse chimique pour le contrôle de la composition des milieux biologiques et Naturels	Le rôle des biomolécules et des oligoéléments dans l'organisme pour une alimentation responsable
<ul style="list-style-type: none"> -Soluté moléculaire ou ionique. -Dissolution. -Concentrations en masse et en quantité de matière. -Dilution. -Usage des rayonnements du spectre visible dans le cadre d'un dosage. -Dosage par étalonnage. -Effet d'un polluant chimique sur la santé. -Traçabilité d'une substance en milieu biologique ou naturel. -Effet temporel d'une exposition. -Doses, faibles doses et réglementation. -Acidification d'une eau par dissolution du dioxyde de carbone ou du dioxyde de soufre. 	<ul style="list-style-type: none"> -Structure et stéréochimie des acides aminés. -Carbone asymétrique. -Représentation spatiale. -Chiralité, énantiomérie. -Peptides et liaison peptidique. -Structure tridimensionnelle des protéines. -Structure d'un acide gras. -Triglycérides. -Hydrolyse et saponification des triglycérides. -Un exemple de stérol : le cholestérol. -Eau, transporteur de nutriments. -Vitamines et oligoéléments. -Colorants alimentaires. -Texturants alimentaires. -Arômes alimentaires

<p>-Proposer et mettre en œuvre un protocole de dissolution ou de dilution pour préparer une solution de concentration en quantité de matière ou de concentration en masse donnée pour un soluté moléculaire ou ionique.</p> <p>-Mettre en œuvre un protocole expérimental pour identifier une espèce colorée en solution.</p> <p>-Pratiquer une démarche expérimentale (dosage par étalonnage et/ou spectrophotométrie) de détermination de la concentration d'une espèce : glucose, fer, cuivre, etc.</p> <p>-Mettre en œuvre un protocole montrant l'acidification d'une solution par dissolution de dioxyde de carbone.</p>	<p>-Utiliser des modèles moléculaires ou un logiciel de simulation</p> <p>-Mettre en œuvre un protocole de saponification d'un corps gras</p> <p>-Pratiquer une démarche expérimentale mettant en évidence la solubilité des vitamines.</p> <p>-Mettre en œuvre un dosage par titrage pour déterminer la teneur en vitamine C d'un aliment ou d'un médicament.</p> <p>-Mettre en œuvre un protocole expérimental pour identifier et doser par étalonnage un colorant alimentaire.</p>
<p>?</p>	<p>-Modèles moléculaires ou logiciel ??</p> <p>-Saponification (ref??)</p> <p>-Dosage vitamine C (Maréchal p81)</p> <p>-Étalonnage colorant</p>
<p>?</p>	<p>ref</p>

Terminale ST2S spécialité de chimie, biologie et physiopathologie humaines	Terminale ST2S spécialité de chimie, biologie et physiopathologie humaines
De la molécule au médicament	L'usage responsable des produits cosmétiques
<ul style="list-style-type: none"> -La chimie du médicament au XXe siècle -Les nanomédicaments. -Les médicaments hybrides. 	<ul style="list-style-type: none"> -Les produits cosmétiques : soins du corps, soins d'embellissement, parfums, teintures -Protection solaire. -Antioxydant.

X

X

?

?

Y

Y

Terminale STI2D spécialité Physique-Chimie	Terminale STI2D spécialité Physique-Chimie
Énergie chimique	Combustions
-Piles, accumulateurs. -Conversion d'énergie chimique en énergie électrique.	-Bilan énergétique d'une combustion complète

-Exploiter les principales caractéristiques des piles ou accumulateurs (tension à vide, capacité, énergies massique et volumique, nombre de cycles de charge et décharge) pour les utiliser dans des applications spécifiques.	X
-Accumulateur au plomb (Maréchal p201)	?
Y	Y

Terminale STI2D spécialité Physique-Chimie	Terminale STI2D spécialité Physique-Chimie
Oxydo-réduction : piles, accumulateurs et piles à combustible	Réactions acido-basiques
<ul style="list-style-type: none"> -Transformation chimique et générateurs électriques. -Piles, accumulateurs. -Piles à combustible. 	<ul style="list-style-type: none"> -Définition d'un acide et d'une base. Couple acide-base. -Définition du pH. -Réaction acido-basique.

X	<ul style="list-style-type: none">-Mesurer le pH d'une solution aqueuse.-Proposer et réaliser un protocole permettant d'obtenir une solution de concentration molaire donnée par dilution.
?	-Mesure pH
Y	Y

Terminale STL spécialité SPCL	Terminale STL spécialité SPCL
Composition des systèmes chimiques – Solubilité	Composition des systèmes chimiques - Acides et bases
<ul style="list-style-type: none"> -Quotient de réaction (Qr). -Constante d'équilibre de solubilité (Ks). -Sens d'évolution spontanée d'un système. -Solubilité et solution saturée. -Précipitation sélective des hydroxydes en fonction du pH. -Influence de la température sur la constante d'équilibre. 	<ul style="list-style-type: none"> -Constante d'acidité (Ka) ; pKa. -Influence du pKa sur la valeur du coefficient de dissociation. -Influence de la dilution sur le coefficient de dissociation. -Réaction acide-base. -Quotient de réaction et constante d'équilibre acide-base. -Relation de Henderson-Hasselbalch. -pH d'une solution aqueuse. -Titrages acide-base directs et indirects

<p>-Proposer et mettre en œuvre un protocole pour extraire une espèce chimique solide dissoute dans l'eau.</p> <p>-Proposer et mettre en œuvre un protocole pour extraire sélectivement des ions d'un mélange par précipitation.</p>	<p>-Proposer un protocole de titrage en déterminant la prise d'essai.</p> <p>-Réaliser un titrage par pH-métrie ou avec un indicateur coloré</p>
<p>??</p> <p>-Précipitation de Cl^- par Ag^+ ?</p>	<p>-Dosage pHmétrique + avec indicateur coloré de l'acide acétique (Maréchal p2)</p> <p>-Dosage indirect ? Volhard ? Autre ?</p>
<p>??</p>	<p>?</p>

Terminale STL spécialité SPCL	Terminale STL spécialité SPCL
Composition des systèmes chimiques – Conductivité	Composition des systèmes chimiques – Oxydo-réduction
<ul style="list-style-type: none"> -Conductivité, conductance. -Loi de Kohlrausch. -Conductimétrie. -Dosage par étalonnage. -Titration par précipitation. -Titration acide-base. 	<ul style="list-style-type: none"> -Réaction d'oxydo-réduction. -Tests d'identification. -Électrode de référence : électrode standard à hydrogène (ESH). -Potentiel, potentiel standard. -Relation de Nernst. -Quotient de réaction, constante d'équilibre. -Blocage cinétique. -Titrages redox directs et indirects.

<p>-Déterminer la valeur d'une constante d'équilibre à partir de mesures conductimétriques.</p> <p>-Concevoir et mettre en œuvre un protocole de dosage pour déterminer la concentration d'une solution inconnue : par comparaison à une gamme d'étalonnage ; par titrage, la réaction support étant une réaction de précipitation ou une réaction acide-base.</p>	<p>-Déterminer la concentration d'une solution inconnue en mettant en œuvre un protocole de titrage direct ou indirect : avec changement de couleur ; potentiométrique.</p>
<p>?</p>	<p>-Dosage de H₂O₂ par KMnO₄ (ref)</p> <p>-Dosage indirect ?</p>
<p>?</p>	<p>ref</p>

Terminale STL spécialité SPCL	Terminale STL spécialité SPCL
Synthèses chimiques - Aspects macroscopiques	Synthèses chimiques - Mécanismes réactionnels
<ul style="list-style-type: none"> -Électrolyse, électrosynthèse. -Applications courantes. -Rendement faradique. -Fiche de données de sécurité (FDS). -Rendement de synthèse. -Optimisation du rendement. -Facteurs cinétiques. -Chimie verte (par exemple : procédé sol-gel) -Fonctions chimiques, groupes caractéristiques. -Nomenclature. -Estérification, oxydation d'un alcool, réduction d'une cétone. -Hydrolyse, saponification. -Montage de Dean-Stark. -CCM. -Distillation fractionnée. -Hydrodistillation. -Extraction, recristallisation. -Spectroscopies UV-visible, IR et RMN 	<ul style="list-style-type: none"> -Type de réaction. -Étapes élémentaires, formalisme des flèches courbes. -Carbocation, carbanion. -Stéréochimie, mélange racémique. -Loi de Biot, excès énantiomérique. -Mésomérie. -Intermédiaires réactionnels. -Catalyseur.

<ul style="list-style-type: none"> -Réaliser expérimentalement et interpréter des électrolyses, dont celle de l'eau. -Réaliser une électrolyse à anode soluble et calculer son rendement. -Choisir et mettre en œuvre une variante d'un protocole pour améliorer le rendement d'une synthèse. -Réaliser une synthèse suivant un protocole donné. -Réaliser un montage de Dean-Stark. -Mettre en évidence par une CCM un ou des produits issus de l'oxydation d'un alcool. -Réaliser une hydrodistillation, une distillation fractionnée. -Concevoir et mettre en œuvre un protocole pour déterminer la concentration d'une espèce à l'aide d'une droite d'étalonnage établie par spectrophotométrie 	<ul style="list-style-type: none"> -Mettre en œuvre un protocole pour différencier deux diastéréoisomères par un procédé physique ou chimique
<ul style="list-style-type: none"> -Électrolyse de l'eau (ref) -Électrolyse à anode soluble (?) -Améliorer le rendement d'une synthèse : Dean Stark sur l'oxydation de l'alcool benzylique(TP?) -Hydrodistillation de ... -Distillation fractionnée de .. -Spectrophotométrie ... MnO_4^- ? 	<ul style="list-style-type: none"> -Acide maléique et fumarique sont des diastéréoisomères de propriétés différentes (point de fusion par exemple)
??	?

Terminale STL spécialité SPCL	Terminale STL spécialité SPCL
Transport et transformation des flux de matière – Distillation et diagrammes binaires	Transport et transformation des flux de matière – Évaporation et cristallisation
<ul style="list-style-type: none"> -Diagrammes binaires. -Distillation. -Reflux 	<ul style="list-style-type: none"> -Évaporation. -Cristallisation. -Solubilité

<p>-Choisir une technique de distillation et la mettre en œuvre pour séparer les constituants d'un mélange.</p> <p>-Évaluer le rendement d'une distillation</p>	<p>-Concevoir et mettre en œuvre un protocole permettant de récupérer des cristaux à partir d'une solution.</p> <p>-Évaluer le rendement d'une cristallisation</p>
<p>-Distillation fractionnée de ...</p>	<p>-Cristallisation de .. ? Paracétamol ?</p> <p>Saponification ?</p>
?	??

Terminale STL spécialité Physique-Chimie	
Structure spatiale des espèces chimiques	Réactions acido-basiques en solution aqueuse
<ul style="list-style-type: none"> -Représentations spatiales. -Chiralité. -Diastéréoisomérie, énantiomérie. -Règles de Cahn, Ingold et Prelog (CIP). -Configuration absolue R et S. -Isomérie Z et E. 	<ul style="list-style-type: none"> -Constante d'équilibre acido-basique ; pK_a. -Coefficient de dissociation d'un acide faible. -Solution tampon. -Dissolution de dioxyde de carbone en solution aqueuse

<p>-Repérer une molécule chirale. -Identifier les relations d'énantiométrie et de diastéréoisométrie entre différents stéréoisomères sur des modèles moléculaires ou en utilisant un logiciel de représentation moléculaire</p>	<p>-Mettre en œuvre un protocole expérimental pour montrer l'invariance du pKa d'un couple acide/base par spectrophotométrie. -Réaliser une extraction ou une séparation faisant intervenir une espèce acide ou basique</p>
<p>-Modèle moléculaire ou logiciel ??</p>	<p>??</p>
<p>logiciel</p>	<p>??</p>

Terminale STL spécialité Physique-Chimie	
Réactions d'oxydo-réduction	Cinétique d'une réaction chimique
<ul style="list-style-type: none"> -Oxydant, réducteur, nombre d'oxydation. -Couple oxydant/réducteur (redox). -Équations de demi-réaction. -Réaction d'oxydo-réduction. -Demi-pile, pile, pont salin. -Anode, cathode. -Quantité d'électricité 	<ul style="list-style-type: none"> -Loi de vitesse, constante de vitesse. -Ordre de réaction. -Temps de demi-réaction.

<p>-Réaliser une pile et mesurer la tension pour identifier l'anode et la cathode, l'oxydant et le réducteur</p>	<p>-Réaliser le suivi cinétique d'une transformation chimique et l'exploiter pour déterminer l'ordre de réaction.</p>
<p>-Pile Daniell (Maréchal p190)</p>	<p>-Quali : truc avec le Cobalt là</p> <p>-Vert de Malachite (ref TP ?)</p> <p>-MnO₄⁻ avec ions tartrate ??</p>
Y	ref

Terminale STL spécialité Physique-Chimie	MPSI/PTSI
Énergie chimique	Description d'un système et de son évolution vers un état final
<ul style="list-style-type: none"> -Diagramme d'état d'un corps pur. -Enthalpie de changement d'état. -Enthalpie standard de formation. -Enthalpie standard de réaction. -Capacité thermique. -Pouvoir calorifique 	<p>Système physico-chimique :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Espèces physico-chimiques. <p>-Corps purs et mélanges : concentration en quantité de matière, fraction molaire, pression partielle.</p> <p>-Composition d'un système physico chimique</p> <p>-Variables intensives et extensives</p> <p>Transformation chimique d'un système :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Modélisation d'une transformation par une ou plusieurs réactions chimiques. <p>-Équation de réaction ; constante thermodynamique d'équilibre</p> <p>-Évolution d'un système lors d'une transformation chimique modélisée par une seule réaction chimique : avancement, activité, quotient réactionnel, critère d'évolution</p> <p>-Composition chimique du système dans l'état final : état d'équilibre chimique, transformation totale</p>

<p>-Mettre en œuvre une expérience pour estimer le pouvoir calorifique d'un combustible.</p>	<p>-Déterminer une constante d'équilibre</p>
<p>-Pouvoir calorifique d'une bougie (Maréchal p254)</p>	<p>-Constante de solubilité du sel (mesure conductivité d'une solution saturée diluée) -Constante d'acidité de l'acide acétique par dosage pHmétrique (Maréchal p2)</p>
<p>Y</p>	<p>Y</p>

MP2I	MPSI/PTSI/MP2I
Description d'un système et de son évolution vers un état final	Évolution temporelle d'un système chimique
<p>Transformation chimique d'un système : -Espèces physico-chimiques.</p> <p>-Équation de réaction ; constante thermodynamique d'équilibre</p> <p>-Évolution d'un système lors d'une transformation chimique modélisée par une seule réaction chimique : avancement, activité, quotient réactionnel, critère d'évolution</p> <p>-Composition chimique du système dans l'état final : état d'équilibre chimique, transformation totale</p> <p>-Conductance, conductivité ; loi de Kohlrausch.</p> <p>Acides et bases, réactions acide-base : -Transformation modélisée par une réaction acide-base, pH. -Couples acide-base, constante d'acidité ; acides et bases fort(e)s ou faibles ; diagramme de prédominance et courbes de distribution.</p> <p>Oxydants et réducteurs, réactions d'oxydo-réduction : -Transformation modélisée par une réaction d'oxydo-réduction. -Couple oxydant-réducteur. -Nombre d'oxydation.</p> <p>-Pile, tension à vide, potentiel d'électrode, potentiel standard, formule de Nernst, électrode standard à hydrogène</p> <p>- Aspect thermodynamique des réactions d'oxydo-réduction</p>	<p>Cinétique en réacteur fermé de composition uniforme : -Transformations lentes et rapides. -Facteurs cinétiques : concentrations des réactifs, température (MP2I) -Vitesses de consommation d'un réactif et de formation d'un produit. -Vitesse de réaction pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique supposée sans accumulation d'intermédiaires.</p> <p>-Lois de vitesse : réactions sans ordre, réactions avec ordre simple (0, 1, 2), ordre global, ordre apparent. -Temps de demi-vie d'un réactif, temps de demi-réaction (MPSI, PTSI)</p> <p>-Loi d'Arrhenius ; énergie d'activation.</p>

<p>-Réaliser une solution de concentration donnée en soluté apporté à partir d'un solide, d'un liquide ou d'une solution de composition connue.</p> <p>-Déterminer une constante d'équilibre</p> <p>-Mesurer une conductance et tracer une courbe d'étalonnage pour déterminer une concentration</p> <p>-Mettre en œuvre les suivis pH-métrique et conductimétrique d'un titrage ayant pour support une réaction acide-base.</p> <p>-Réaliser une pile et étudier son fonctionnement</p> <p>-Mettre en œuvre une réaction d'oxydo-réduction pour réaliser une analyse quantitative en solution aqueuse</p>	<p>-Établir une loi de vitesse à partir du suivi temporel d'une grandeur physique.</p> <p>-Déterminer l'énergie d'activation d'une réaction chimique.</p>
<p>-Constante de solubilité du sel (mesure conductivité d'une solution saturée diluée)</p> <p>-Constante d'acidité de l'acide acétique par dosage pHmétrique (Maréchal p2)</p> <p>-Mesure conductance ?</p> <p>-Dosage pHmétrique et conductimétrique de l'acide acétique par la soude (Maréchal p2)</p> <p>-Pile Daniell (Maréchal p190)</p> <p>-Dosage de Winkler (Maréchal p77)</p>	<p>-Quali : truc avec le Cobalt là</p> <p>-Vert de Malachite (ref TP ?)</p> <p>-MnO₄⁻ avec ions tartrate ??</p> <p>-Énergie d'activation ?</p>

?

ref

MPSI/PTSI/MP2I	MPSI/PTSI/MP2I
Structure des entités chimiques	Relations structure des entités - propriétés physiques macroscopiques
<p>Modèle de la liaison covalente :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Liaison covalente localisée (+ longueurs et énergies de liaisons en MP2I) -Schéma de Lewis d'une molécule ou d'un ion monoatomique ou d'un ion polyatomique pour les éléments des blocs s et p <p>Géométrie et polarité des entités chimiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Électronégativité : liaison polarisée, moment dipolaire, molécule polaire. 	<p>Interaction entre entités :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Interactions de van der Waals. -Liaison hydrogène ou interaction par pont hydrogène <p>Solubilité ; miscibilité :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Grandeurs caractéristiques et propriétés de solvants moléculaires : moment dipolaire, permittivité relative, caractère protogène. -Mise en solution d'une espèce chimique moléculaire ou ionique

X	X
-Modèle moléculaire ou logiciel ??	-Modèle moléculaire ou logiciel ?? -Mesure de la solubilité du chlorure de sodium par dosage des ions chlorure (Volhard, ou potentiométrique par précipitation avec Ag, Maréchal p154 ou p43)
logiciel	logiciel

MPSI/PTSI	MPSI/PTSI
Structure et propriétés physiques des solides	Réactions acide-base et de précipitation
<p>Modèle du cristal parfait :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Solide amorphe, solide cristallin, solide semi-cristallin ; variétés allotropiques -Description du cristal parfait ; population, coordinence, compacité, masse volumique. -Rayons métallique, covalent, de van der Waals ou ionique. -Description des modèles d'empilement compact de sphères identiques -Maille conventionnelle CFC et ses sites interstitiels -Limites du modèle du cristal parfait <p>Métaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cohésion et propriétés physiques des métaux <p>Solides covalents et moléculaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cohésion et propriétés physiques des solides covalents et moléculaires. <p>Solides ioniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cohésion et propriétés physiques des solides ioniques 	<p>Réactions acido-basiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Constante d'acidité -Diagramme de prédominance, de distribution -Exemples usuels d'acides et bases : nom, formule et nature – faible ou forte – des acides sulfurique, nitrique, chlorhydrique, phosphorique, acétique, de la soude, l'ion hydrogénocarbonate, l'ammoniac <p>Réactions de dissolution ou de précipitation :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Constante de l'équation de dissolution, produit de solubilité K_s -Solubilité et condition de précipitation -Domaine d'existence -Facteurs influençant la solubilité.

<p>-Illustrer l'influence des conditions expérimentales sur la formation de solides et de solides cristallins.</p> <p>-Utiliser un logiciel ou des modèles cristallins pour visualiser des mailles et des sites interstitiels et pour déterminer des paramètres géométriques.</p>	<p>-Mettre en œuvre une réaction acide-base et une réaction de précipitation pour réaliser une analyse quantitative en solution aqueuse.</p> <p>-Illustrer un procédé de retraitement, de recyclage, de séparation en solution aqueuse</p>
<p>-Modèles moléculaires ou logiciel ?? le même que les autres ??</p> <p>-Formation de cristaux ??</p>	<p>-Dosage potentiométrique des ions chlorure par précipitation avec Ag (Maréchal p43)</p> <p>-Recyclage ?</p>
??	??

MPSI/PTSI	MP/PT/PSI
Réactions d'oxydo-réduction	Premier principe de la thermodynamique appliqué aux transformations physico-chimiques
<p>Oxydants et réducteurs, réactions d'oxydo-réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Nombre d'oxydation. -Exemples d'oxydants et de réducteurs minéraux usuels : nom, nature et formule des ions thiosulfate, permanganate, hypochlorite, du peroxyde d'hydrogène -Pile, tension à vide, potentiel d'électrode, formule de Nernst, électrodes de référence. -Diagrammes de prédominance ou d'existence. -Aspect thermodynamique des réactions d'oxydo-réduction. -Dismutation et médiamutation <p>Diagrammes potentiel-pH :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Principe de construction, lecture et utilisation d'un diagramme potentiel-pH -Diagramme potentiel-pH de l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> -État standard. Enthalpie standard de réaction. -Loi de Hess. -Enthalpie standard de formation, état standard de référence d'un élément -Effets thermiques pour une transformation monobare : transfert thermique associé à la transformation chimique en réacteur monobare, isotherme ; variation de température en réacteur adiabatique, monobare

<p>-Mettre en œuvre une réaction d'oxydo-réduction pour réaliser une analyse quantitative en solution aqueuse.</p> <p>-Réaliser une pile et étudier son fonctionnement.</p> <p>-Mettre en œuvre des réactions d'oxydo-réduction en s'appuyant sur l'utilisation de diagrammes potentiel-pH</p>	<p>-Déterminer une enthalpie standard de réaction (MP, PT)</p> <p>-Mettre en œuvre une transformation physico-chimique en réacteur adiabatique monobare pour déterminer une enthalpie standard de réaction. (PSI)</p>
<p>-Dosage de Winkler (Maréchal p77)</p> <p>-Pile Daniell (Maréchal p190)</p>	<p>-Mesure de l'élévation de température dans un calorimètre lors du mélange d'HCl et NaOH</p>
Y	?

MP/PT	PSI
Deuxième principe de la thermodynamique appliqué aux transformations physico-chimiques	Deuxième principe de la thermodynamique appliqué aux transformations physico-chimiques
<p>-Potentiel chimique ; enthalpie libre d'un système chimique. Activité (MP)</p> <p>-Enthalpie de réaction, entropie de réaction, enthalpie libre de réaction et grandeurs standard associées.</p> <p>-Relation entre enthalpie libre de réaction et quotient de réaction ; évolution d'un système chimique</p> <p>-Constante thermodynamique d'équilibre ; relation de Van 't Hoff.</p> <p>-État final d'un système : équilibre chimique ou transformation totale</p> <p>-Optimisation thermodynamique d'un procédé chimique : par modification de la valeur de K° ; par modification de la valeur du quotient de réaction</p>	<p>-Enthalpie libre.</p> <p>-Identités thermodynamiques.</p> <p>-Potentiel chimique</p> <p>-Potentiel chimique du corps pur.</p> <p>-Conditions d'équilibre d'un corps pur sous plusieurs phases</p> <p>-Paramètres intensifs</p> <p>-Évolution d'un système sous plusieurs phases</p> <p>-Potentiel chimique d'une espèce chimique dans un mélange ; enthalpie libre d'un système chimique. Activité.</p> <p>-Enthalpie de réaction, entropie de réaction, enthalpie libre de réaction et grandeurs standard associées.</p> <p>-Relation entre enthalpie libre de réaction et quotient de réaction ; équilibre physico-chimique ; évolution d'un système chimique.</p> <p>-Constante thermodynamique d'équilibre ; relation de Van 't Hoff.</p> <p>-État final d'un système : équilibre chimique ou transformation totale</p> <p>-Optimisation thermodynamique d'un procédé chimique : par modification de la valeur de K° ; par modification de la valeur du quotient de réaction</p>

-Déterminer l'évolution de la valeur d'une constante thermodynamique d'équilibre en fonction de la température.

-Déterminer l'évolution de la valeur d'une constante thermodynamique d'équilibre en fonction de la température.

?

?

??

??

PSI	MP/PT/PSI
Procédés industriels continus : aspects cinétiques et thermodynamiques	Étude thermodynamique des réactions d'oxydo-réduction
<p>D'un protocole de laboratoire à un procédé industriel :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Opérations unitaires d'un procédé -Procédés discontinus ou continus -Procédés continus en régime stationnaire : débit de matière en masse et en quantité de matière, bilan de matière. Cinétique de transformations en réacteur ouvert : <ul style="list-style-type: none"> -Modèle du réacteur parfaitement agité continu en régime stationnaire dans le cas d'un écoulement de débits volumiques égaux à l'entrée et à la sortie. -Taux de conversion d'un réactif. -Temps de passage. -Modèle du réacteur chimique en écoulement piston isotherme en régime stationnaire dans le cas de débits volumiques égaux à l'entrée et à la sortie du réacteur ; dimensionnement d'un réacteur en écoulement piston Étude thermique d'un réacteur ouvert : <ul style="list-style-type: none"> -Bilan énergétique sur un réacteur parfaitement agité continu en régime stationnaire dans le cas de débits volumiques égaux à l'entrée et à la sortie 	<ul style="list-style-type: none"> -Relation entre enthalpie libre de réaction et potentiels des couples mis en jeu dans une réaction d'oxydo-réduction -Relation entre enthalpie libre standard de réaction et potentiels standard des couples impliqués

X

X

?

?

Y

?

MP/PT/PSI	MP/PT/PSI
Étude cinétique des réactions d'oxydo-réduction : courbe courant-potentiel	Stockage et conversion d'énergie chimique dans des dispositifs électrochimiques
<p>Courbes courant-potentiel sur une électrode en régime stationnaire : surpotentiel ; systèmes rapides et systèmes lents ; nature de l'électrode ; courant de diffusion limite ; vagues successives ; domaine d'inertie électrochimique du solvant</p>	<p>Conversion d'énergie chimique en énergie électrique, fonctionnement des piles : -Transformations spontanées et réaction modélisant le fonctionnement d'une pile électrochimique</p> <p>-Courbes courant-potentiel et fonctionnement d'une pile électrochimique</p> <p>Conversion d'énergie électrique en énergie chimique : -Transformations forcées lors d'une électrolyse et de la recharge d'un accumulateur</p> <p>-Stockage et conversion d'énergie chimique</p>

<p>-Tracer et exploiter des courbes courant-potentiel.</p>	<p>-Étudier le fonctionnement d'une pile ou d'un électrolyseur pour effectuer des bilans de matière et des bilans électriques</p>
<p>Courbe i-E de l'eau.</p>	<p>-Pile Dannel (Maréchal p190)</p> <p>-Accumulateur au plomb (Maréchal p201)</p>
<p>?</p>	<p>Y</p>

MP/PT/PSI	TSI2
Corrosion humide ou électrochimique	Thermodynamique d'un système siège d'une réaction chimique
<p>-Corrosion uniforme en milieu acide ou en milieu neutre oxygéné : potentiel de corrosion, courant de corrosion.</p> <p>-Corrosion d'un système de deux métaux en contact.</p> <p>-Protection contre la corrosion : revêtement ; anode sacrificielle ; protection électrochimique par courant imposé</p> <p>-Passivation</p>	<p>-Potentiel chimique dans les cas des modèles : des gaz parfaits ; d'un constituant en phase condensée pure ; des solutions infiniment diluées</p> <p>-Grandeur de réaction.</p> <p>-État standard.</p> <p>-Enthalpie standard de réaction et entropie standard de réaction.</p> <p>-Enthalpie standard de formation, état standard de référence d'un élément, entropie molaire standard absolue.</p> <p>-Loi de Hess.</p> <p>-Effets thermiques pour une transformation monobare : transfert thermique associé à une transformation physico-chimique monobare et monotherme ; variation de température associée à une transformation physico-chimique monobare et adiabatique</p> <p>-Critère d'évolution, critère d'équilibre dans le cas d'un système chimique dont l'évolution spontanée est modélisée par une seule réaction isotherme et isobare</p> <p>-Enthalpie libre standard de réaction.</p> <p>-Relation de van 't Hoff</p> <p>-Optimisation d'un procédé chimique : par modification de la valeur de la constante thermodynamique d'équilibre ; par modification de la valeur du quotient réactionnel</p>

<p>-Mettre en évidence le phénomène de corrosion et de protection et des facteurs l'influençant</p>	<p>-Déterminer une enthalpie standard de réaction</p> <p>-Déterminer l'évolution de la valeur d'une constante thermodynamique d'équilibre en fonction de la température</p>
<p>-Quali : corrosion du fer, de l'aluminium dans de l'eau et dans de l'acide (ref?)</p> <p>-Quantitatif ?</p>	<p>? Via potentiel d'une pile Daniell ?</p>
<p>??</p>	<p>??</p>

TSI2	TSI2
Étude thermodynamique des réactions d'oxydo-réduction	Diagrammes potentiel-pH
<p>-Relation entre enthalpie libre de réaction et potentiels des couples mis en jeu dans une réaction d'oxydo-réduction.</p> <p>-Relation entre enthalpie libre standard de réaction et potentiels standard des couples impliqués.</p> <p>-Approche thermodynamique du fonctionnement d'une pile électrochimique</p> <p>-Stockage et conversion d'énergie chimique.</p>	<p>-Lecture et utilisation d'un diagramme potentiel-pH.</p> <p>-Diagramme potentiel-pH de l'eau</p>

<p>-Déterminer une constante thermodynamique par l'étude de piles</p> <p>-Étudier le fonctionnement d'une pile pour effectuer un bilan de matière</p>	<p>-Mettre en œuvre des réactions d'oxydoréduction en s'appuyant sur l'utilisation de diagrammes potentiel-pH.</p>
<p>-Pile Daniell (Maréchal p190). Relier U à K (refaire calcul)</p>	<p>-Dosage de Winkler (Maréchal p77)</p>
calcul	Y























