DOSSIER DE FICHES TECHNIQUES

Équipements — Sélection Centre de Ressources

Volets : Laboratoire de chimie minérale

Contexte cuivre-cobalt — Lualaba, République Démocratique du Congo

71 fiches techniques détaillées

Août 2026

LABORATOIRE DE CHIMIE MINÉRALE

71 fiches techniques

1. Tubes centrifuge 50 ml

Article	1	**Quantité**	5
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Tubes de centrifugation coniques de 50 mL en polypropylène, à bouchon vissé étanche, pour centrifugation de pulpes et stockage de solutions.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité	50 mL, forme conique
Dimensions	Ø 30 × H 115 mm environ ; fond conique autoportant en portoir
Matériau	Polypropylène (PP) translucide, autoclavable 121 °C
Bouchon	Bouchon à vis HDPE avec jupe d'étanchéité
Résistance	Force centrifuge admissible ≥ 12 000 g (RCF)
Graduation	Graduations moulées + zone d'écriture dépolie
Conditionnement	Sachets/racks de 25 ou 50 unités

Accessoires inclus : Portoirs compatibles recommandés.
Consommables : Consommable; réassort annuel.
Normes / conformité : Qualité laboratoire; compatibilité chimique acides dilués.

3. Utilité et champ d'application

Centrifugation de pulpes, décantation d'échantillons de lixiviation, stockage de solutions. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

2. Cristallisoirs en verre borosilicaté 3.3 de 40 mL

Article	2	**Quantité**	5
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Cristallisoir bas à bec, capacité 40 mL, en verre borosilicaté 3.3, pour évaporation, cristallisation de sels métalliques et séchage à l'étuve.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité	40 mL
Dimensions	Ø ≈ 50 × H 35 mm, forme basse avec bec
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 (ISO 3585), parois épaisses
Tenue thermique	Compatible étuve/plaque chauffante, choc thermique élevé
Norme	Verre 3.3 ISO 3585

Consommables : Verrerie réutilisable.
Normes / conformité : Verre 3.3 ISO 3585.

3. Utilité et champ d'application

Évaporation, cristallisation de sels de cuivre/cobalt, pesées et séchage. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

3. Barreaux magnétiques

Article	3	**Quantité**	2
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Assortiment de barreaux d'agitation magnétiques enrobés de PTFE, résistants aux acides et solvants, avec récupérateur magnétique.

2. Spécifications techniques détaillées

Composition du lot	Assortiment 20 / 30 / 40 / 50 / 60 mm
Enrobage	PTFE (téflon) inerte, compatible acides forts dilués et solvants
Forme	Cylindrique à bague centrale ou octogonale
Cœur	Aimant AlNiCo ou ferrite haute rémanence
Accessoire	Baguette de récupération magnétique incluse

Accessoires inclus : Récupérateur magnétique.
Consommables : Faible usure.
Normes / conformité : PTFE qualité laboratoire.

3. Utilité et champ d'application

Agitation de solutions sur agitateurs magnétiques. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

4. Plaque chauffante agitatrice

Article	220 — Équipements principaux	**Quantité**	1
Catégorie	Préparation / chauffage	**Fabricants**	IKA (C-MAG HS), Heidolph, VELP, DLAB ou équivalent



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Plaque chauffante avec agitation magnétique intégrée, plateau céramique résistant, à régulation électronique de la température et de la vitesse.

2. Spécifications techniques détaillées

Plateau	Céramique (verre-céramique) Ø/carré ≥ 135 mm, résistant aux produits chimiques
Température	Ambiante à 340 °C (min. 300 °C), régulation électronique
Vitesse d'agitation	100 à 1500 tr/min, capacité d'agitation ≥ 10 L (eau)
Affichage	Consignes température et vitesse (LED/LCD)
Sécurité	Protection contre la surchauffe, voyant chaud, boîtier IP42
Alimentation	230 V – 50 Hz, puissance chauffe ≥ 600 W
Dimensions	≈ 220 × 350 × 110 mm

Accessoires inclus : Barreau aimanté de démarrage, tige-support optionnelle.
Consommables : Sans objet.
Pré-requis d'installation : Paillasse résistante à la chaleur; prise 230 V avec terre.
Normes / conformité : CE; IEC 61010-1; IEC 61010-2-010.

3. Utilité et champ d'application

Chauffage et agitation simultanés pour dissolutions, digestions douces et préparations. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

5. Noix de serrage universelle

Article	5	**Quantité**	5
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Noix de serrage double universelle pour l'assemblage de pinces et accessoires sur statifs de laboratoire.

2. Spécifications techniques détaillées

Type	Noix croisée double, fixation perpendiculaire de deux tiges
Ouverture	0 à 16 mm par mâchoire
Tiges compatibles	Ø 8 à 13 mm
Matériau	Alliage zinc/aluminium moulé, vis moletées acier
Réglage	Serrage indépendant des deux axes

Consommables : Sans objet.
Normes / conformité : Qualité laboratoire.

3. Utilité et champ d'application

Fixation de pinces, anneaux et réfrigérants sur statifs de montage. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

6. Conductimètre de paillasse

Article	6	**Quantité**	1
Catégorie	Mobilier / aménagement	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Conductimètre de paillasse à affichage numérique, à compensation automatique de température, pour la mesure de la conductivité des eaux et solutions de procédé.

2. Spécifications techniques détaillées

Gamme de conductivité	0 à 100 mS/cm (multi-gammes automatiques)
Résolution	0,01 µS/cm sur la gamme basse
Précision	± 0,5 % de la pleine échelle
Compensation température	Automatique (ATC) via sonde intégrée, 0–60 °C
Cellule	Cellule de conductivité K = 1,0 fournie
Étalonnage	Multi-points avec solutions étalons
Sortie	Affichage numérique, sortie données (selon modèle)
Alimentation	230 V – 50 Hz

Accessoires inclus : Cellule K=1, support d'électrode, solutions étalons de démarrage.
Consommables : Solutions étalons 1413 µS/cm et 12,88 mS/cm; cellule de rechange.
Pré-requis d'installation : Paillasse stable; 230 V.

3. Utilité et champ d'application

Mesure de conductivité des eaux, solutions de lixiviation et électrolytes. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

7. pH-mètre de paillasse haute precision

Article	46 — Mobilier et infrastructure	**Quantité**	1
Catégorie	Mobilier / aménagement	**Fabricants**	SI Analytics/Xylem, Mettler Toledo, Hanna, WTW ou équivalent



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

pH-mètre de paillasse de laboratoire à haute résolution, avec reconnaissance automatique des tampons et électrode combinée, pour le contrôle du pH des solutions de procédé.

2. Spécifications techniques détaillées

Gamme pH	-2,000 à 16,000 pH
Résolution	0,001 pH
Précision	± 0,002 pH
Gamme mV / redox	± 2000 mV
Température	-5 à 105 °C, compensation automatique (sonde Pt1000)
Étalonnage	Reconnaissance automatique, 3 à 5 points, tampons NIST/DIN
Électrode	Électrode pH combinée gel ou rechargeable (BNC)
Sortie	Port USB / RS232, conforme GLP (mémorisation)
Alimentation	230 V – 50 Hz

Accessoires inclus : Électrode pH combinée, sonde température, statif porte-électrode, tampons pH 4/7/10.
Consommables : Tampons pH, électrolyte KCl, électrodes de rechange.
Pré-requis d'installation : Paillasse stable; 230 V.
Normes / conformité : CE; IEC 61010; bonnes pratiques GLP.

3. Utilité et champ d'application

Mesure du pH des solutions de procédé, contrôle des lixiviats et des neutralisations. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

8. Spectrophotomètre UV-Visible

Article	8	**Quantité**	2
Catégorie	Mesure / analyse	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Spectrophotomètre UV-Visible de paillasse à balayage, pour le dosage colorimétrique des métaux en solution et l'analyse des eaux.

2. Spécifications techniques détaillées

Gamme spectrale	190 à 1100 nm (UV + visible)
Type optique	Simple faisceau (ou double faisceau selon configuration)
Bande passante	≤ 2 nm
Précision en longueur d'onde	± 0,5 nm; reproductibilité ± 0,3 nm
Lumière parasite	≤ 0,05 %T à 220/340 nm
Gamme photométrique	-0,3 à 3,0 A
Porte-cuves	Cuves 10 mm; porte-cuve multiple optionnel
Sources	Lampe deutérium (UV) + tungstène-halogène (visible)
Logiciel	Photométrie, quantification (courbes d'étalonnage), spectres; sortie USB
Alimentation	230 V – 50 Hz, onduleur recommandé

Accessoires inclus : Cuves quartz (2) et verre (lot), porte-cuve, logiciel PC, câbles.
Consommables : Cuves de rechange, lampes D2/tungstène (≈ 1000 h).
Pré-requis d'installation : Paillasse stable sans vibration, à l'abri de la lumière directe; 230 V stabilisé (onduleur).
Normes / conformité : CE; IEC 61010; vérification par filtres étalons certifiés.

3. Utilité et champ d'application

Dosage colorimétrique du cuivre, cobalt, fer et autres métaux en solution; analyses d'eaux. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

9. Pissettes 500 mL pour acéttone

Article	9	**Quantité**	10
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Pissette de lavage 500 mL en PEBD, marquée « Acétone » avec pictogrammes de sécurité, à jet fin coudé.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité	500 mL
Matériau	Polyéthylène basse densité (PEBD) souple, compatible cétones
Marquage	Étiquette « Acétone » sérigraphiée avec pictogrammes GHS/CLP
Code couleur	Bouchon/repère rouge (norme couleur solvants)
Tube	Tube plongeur + canule coudée à jet fin

Consommables : Remplacement biennal.
Normes / conformité : Marquage GHS/CLP; PEBD compatible acétone.

3. Utilité et champ d'application

Rinçage et nettoyage à l'acétone de la verrerie et des électrodes. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

10. Pissettes 250 mL pour éthanol

Article	10	**Quantité**	10
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Pissette de lavage 250 mL en PEBD, marquée « Éthanol » avec pictogrammes de sécurité, à jet fin.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité	250 mL
Matériau	PEBD souple, compatible alcools
Marquage	Étiquette « Éthanol » avec pictogrammes GHS/CLP
Code couleur	Repère normalisé
Tube	Canule à jet fin

Consommables : Remplacement biennal.
Normes / conformité : Marquage GHS/CLP.

3. Utilité et champ d'application

Rinçage à l'éthanol de la verrerie et du matériel. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

11. Pissettes 500 mL pour eau distillée

Article	11	**Quantité**	10
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Pissette de lavage 500 mL en PEBD transparent, marquée « Eau distillée », à jet fin.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité	500 mL
Matériau	PEBD transparent
Marquage	Étiquette « Eau distillée »
Tube	Canule à jet fin pour rinçage et ajustement de volume

Consommables : Remplacement biennal.
Normes / conformité : PEBD qualité laboratoire.

3. Utilité et champ d'application

Rinçage final de la verrerie et ajustement des volumes. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

12. Pipette jaugée 10 mL

Article	12	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Pipette jaugée à un trait de 10 mL, classe A, en verre borosilicaté 3.3, destinée au prélèvement volumétrique de haute précision.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité nominale	10 mL, à un trait de jauge
Classe de précision	Classe A (haute exactitude), conforme ISO 648
Tolérance	± 0,020 mL
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 (ISO 3585), résistance chimique et thermique élevée
Écoulement	Temps d'écoulement certifié, pointe rodée; graduation émaillée inaltérable
Repérage	Code couleur normalisé par volume; marquage du lot et de la classe
Conditionnement	Livrée avec certificat de conformité de lot

Accessoires inclus : Compatible poires et propipettes standard.
Consommables : Verrerie réutilisable (prévoir remplacement casse).
Pré-requis d'installation : Aucune; stockage vertical sur râtelier à pipettes.
Normes / conformité : ISO 648 (pipettes classe A); verre borosilicaté 3.3 ISO 3585.

3. Utilité et champ d'application

Prélèvement volumétrique exact pour la préparation d'étalons, les dilutions et les titrages. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

13. Mortiers avec pilon 70 mL (Ø 66mm)

Article	13	**Quantité**	3
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Mortier en porcelaine avec pilon assorti, capacité 70 mL, intérieur non émaillé pour le broyage fin d'échantillons.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité	70 mL
Diamètre	Ø 66 mm (extérieur)
Matériau	Porcelaine dure de laboratoire, haute résistance à l'abrasion
Surface	Intérieur du mortier et tête du pilon non émaillés (broyage efficace)
Accessoire	Pilon assorti inclus

Accessoires inclus : Pilon inclus.
Consommables : Sans objet.
Normes / conformité : Porcelaine de laboratoire.

3. Utilité et champ d'application

Broyage manuel fin d'échantillons de minerai avant analyse chimique. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

14. Anneaux de support avec attache

Article	14	**Quantité**	5
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Anneau de support avec noix d'attache intégrée, pour le maintien d'entonnoirs et de ballons sur statif.

2. Spécifications techniques détaillées

Diamètre	Ø 80 à 100 mm
Matériau	Acier plaqué ou inox
Attache	Noix de serrage intégrée pour tige Ø 12-13 mm
Usage	Support d'entonnoirs de filtration et de ballons

Accessoires inclus : Attache incluse.
Consommables : Sans objet.
Normes / conformité : Qualité laboratoire.

3. Utilité et champ d'application

Support d'entonnoirs et de ballons lors des filtrations et montages. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

15. Supports élévateur en aluminium

Article	15	**Quantité**	5
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Support élévateur (« boy ») à ciseaux, en aluminium anodisé, pour le positionnement en hauteur des équipements et récipients.

2. Spécifications techniques détaillées

Plateau	≈ 200 × 200 mm
Course en hauteur	60 à 275 mm
Mécanisme	Ciseaux à vis centrale, réglage fin et stable
Matériau	Aluminium anodisé résistant à la corrosion
Charge admissible	≥ 10 kg

Consommables : Sans objet.
Normes / conformité : Qualité laboratoire.

3. Utilité et champ d'application

Positionnement en hauteur de bains, agitateurs et récipients sous montages. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

16. Balance analytique 0.1 mg

Article	199 — Analyse instrumentale	**Quantité**	1
Catégorie	Mesure / analyse	**Fabricants**	Ohaus (Pioneer/Explorer), Sartorius (Entris II), Mettler Toledo, Radwag ou équivalent



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Balance analytique de précision à étalonnage interne automatique, avec pare-brise en verre, pour les pesées de haute exactitude.

2. Spécifications techniques détaillées

Portée	220 g
Lisibilité	0,1 mg (0,0001 g)
Répétabilité	≤ 0,1 mg
Linéarité	± 0,2 mg
Étalonnage	Interne automatique (motorisé), masse intégrée
Pare-brise	Enceinte en verre à 3 portes coulissantes
Plateau	Ø ≈ 90 mm, inox
Interface	RS232 / USB, sortie GLP
Temps de stabilisation	≈ 2-3 s
Alimentation	230 V via adaptateur

Accessoires inclus : Housse, masse de contrôle recommandée, pinceau.
Consommables : Masses de vérification périodique.
Pré-requis d'installation : Table anti-vibrations, local sans courant d'air, 230 V stabilisé.
Normes / conformité : CE; IEC 61010; OIML classe I; certificat d'étalonnage constructeur.

3. Utilité et champ d'application

Pesées de précision pour préparation d'étalons, gravimétrie et dosages. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

17. Pipette graduée 10 mL

Article	17	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	

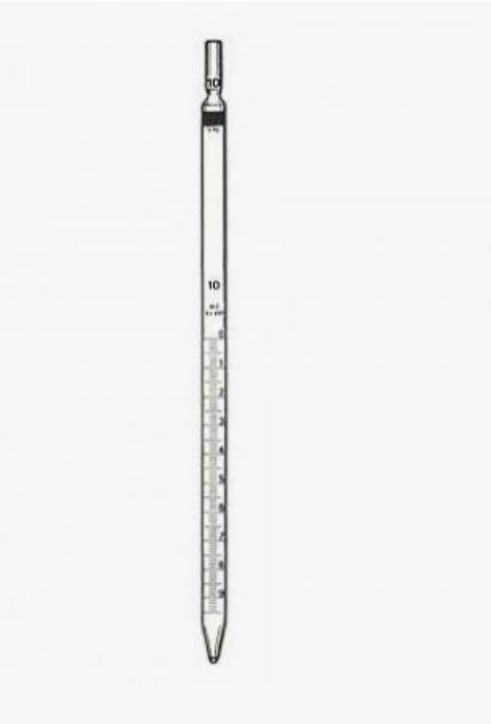


Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Pipette graduée 10 mL, classe AS, en verre borosilicaté 3.3, à écoulement total, graduée sur toute la longueur.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité nominale	10 mL, graduée
Classe de précision	Classe AS (écoulement rapide), conforme ISO 835
Graduation	0,1 mL ; type à écoulement total (zéro en haut)
Tolérance	± 0,050 mL
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 (ISO 3585)
Repérage	Graduations et inscriptions émaillées durables; code couleur

Accessoires inclus : Compatible poires et propipettes standard.
Consommables : Verrerie réutilisable (prévoir remplacement casse).
Pré-requis d'installation : Aucune; stockage vertical sur râtelier à pipettes.
Normes / conformité : ISO 835 (pipettes graduées classe AS); verre 3.3 ISO 3585.

3. Utilité et champ d'application

Prélèvement volumétrique exact pour la préparation d'étalons, les dilutions et les titrages. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

18. Agitateur magnétique chauffant avec sonde température

Article	18	**Quantité**	1
Catégorie	Préparation solutions	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Agitateur magnétique chauffant avec régulation par sonde d'immersion externe, pour le chauffage régulé et l'agitation de solutions.

2. Spécifications techniques détaillées

Plateau	Céramique ≥ 135 mm
Température	Ambiante à 340 °C
Régulation	Par sonde externe Pt1000 incluse, précision ± 1 °C
Vitesse d'agitation	100 à 1500 tr/min
Capacité d'agitation	≥ 15 L (eau)
Sécurité	Coupure de surchauffe, affichage température de sécurité
Alimentation	230 V – 50 Hz

Accessoires inclus : Sonde Pt1000, tige-support, pince.
Consommables : Barreaux magnétiques.
Pré-requis d'installation : Paillasse; 230 V.
Normes / conformité : CE; IEC 61010-2-010.

3. Utilité et champ d'application

Chauffage régulé et agitation pour dissolutions et réactions à température contrôlée. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

19. Fioles jaugées 100 mL

Article	19	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Fiole jaugée 100 mL, classe A, en verre borosilicaté 3.3, pour la préparation de solutions et dilutions volumétriques exactes.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité nominale	100 mL, à un trait de jauge
Classe de précision	Classe A, conforme ISO 1042
Tolérance	± 0,10 mL
Bouchon	Bouchon en polyéthylène (ou verre rodé NS) assorti au col
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 (ISO 3585)
Repérage	Trait de jauge net, graduation émaillée; marquage lot et classe
Conditionnement	Certificat de conformité de lot fourni

Accessoires inclus : Bouchon assorti inclus.
Consommables : Verrerie réutilisable.
Pré-requis d'installation : Aucune; stockage sur étagère.
Normes / conformité : ISO 1042 (fioles classe A); verre 3.3 ISO 3585.

3. Utilité et champ d'application

Préparation de solutions étalons et dilutions volumétriques exactes. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

20. Fioles jaugées 250 mL

Article	20	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Fiole jaugée 250 mL, classe A, en verre borosilicaté 3.3, pour la préparation de solutions et dilutions volumétriques exactes.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité nominale	250 mL, à un trait de jauge
Classe de précision	Classe A, conforme ISO 1042
Tolérance	± 0,15 mL
Bouchon	Bouchon en polyéthylène (ou verre rodé NS) assorti au col
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 (ISO 3585)
Repérage	Trait de jauge net, graduation émaillée; marquage lot et classe
Conditionnement	Certificat de conformité de lot fourni

Accessoires inclus : Bouchon assorti inclus.
Consommables : Verrerie réutilisable.
Pré-requis d'installation : Aucune; stockage sur étagère.
Normes / conformité : ISO 1042 (fioles classe A); verre 3.3 ISO 3585.

3. Utilité et champ d'application

Préparation de solutions étalons et dilutions volumétriques exactes. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

21. Centrifugeuse

Article	21	**Quantité**	1
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Centrifugeuse de paillasse universelle à couvercle verrouillable, pour la séparation solide-liquide des pulpes et la clarification des échantillons.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité	Rotor angulaire ou à godets, ≥ 4 × 100 mL ou 12 × 15 mL
Vitesse maximale	4000 à 6000 tr/min
RCF max	≥ 3000-4000 g
Régulation	Minuterie 0-99 min, réglage vitesse numérique
Sécurité	Verrouillage électromagnétique du couvercle, arrêt sur déséquilibre
Dimensions	≈ 400 × 480 × 300 mm
Alimentation	230 V – 50 Hz

Accessoires inclus : Rotor + godets/adaptateurs 15/50 mL.
Consommables : Tubes de centrifugation.
Pré-requis d'installation : Paillasse rigide et de niveau; 230 V.
Normes / conformité : CE; IEC 61010-2-020.

3. Utilité et champ d'application

Séparation solide-liquide des pulpes et clarification avant analyse. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

22. Turbidimètre

Article	22	**Quantité**	1
Catégorie	Mesure / analyse	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Turbidimètre de paillasse néphélométrique, avec étalons inclus, pour le contrôle de la turbidité des eaux de procédé et des effluents.

2. Spécifications techniques détaillées

Gamme	0 à 4000 NTU (multi-gammes automatiques)
Méthode	Néphélométrie 90°, conforme ISO 7027 (IR 860 nm) ou EPA 180.1
Résolution	0,01 NTU sur la gamme basse
Précision	± 2 % de lecture
Étalonnage	Étalons formazine/polymère fournis
Cuves	Cuves calibrées Ø 25 mm
Alimentation	230 V – 50 Hz

Accessoires inclus : Kit d'étalons, cuves, chiffons optiques.
Consommables : Étalons de vérification annuels, cuves de rechange.
Pré-requis d'installation : Paillasse; 230 V.
Normes / conformité : ISO 7027 ou EPA 180.1; CE.

3. Utilité et champ d'application

Contrôle de la turbidité des eaux de procédé, effluents et rejets. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

23. Pipette jaugée 1 mL

Article	23	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Pipette jaugée à un trait de 1 mL, classe A, en verre borosilicaté 3.3, destinée au prélèvement volumétrique de haute précision.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité nominale	1 mL, à un trait de jauge
Classe de précision	Classe A (haute exactitude), conforme ISO 648
Tolérance	± 0,007 mL
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 (ISO 3585), résistance chimique et thermique élevée
Écoulement	Temps d'écoulement certifié, pointe rodée; graduation émaillée inaltérable
Repérage	Code couleur normalisé par volume; marquage du lot et de la classe
Conditionnement	Livrée avec certificat de conformité de lot

Accessoires inclus : Compatible poires et propipettes standard.
Consommables : Verrerie réutilisable (prévoir remplacement casse).
Pré-requis d'installation : Aucune; stockage vertical sur râtelier à pipettes.
Normes / conformité : ISO 648 (pipettes classe A); verre borosilicaté 3.3 ISO 3585.

3. Utilité et champ d'application

Prélèvement volumétrique exact pour la préparation d'étalons, les dilutions et les titrages. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

24. Pipette jaugée 2 mL

Article	24	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Pipette jaugée à un trait de 2 mL, classe A, en verre borosilicaté 3.3, destinée au prélèvement volumétrique de haute précision.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité nominale	2 mL, à un trait de jauge
Classe de précision	Classe A (haute exactitude), conforme ISO 648
Tolérance	± 0,010 mL
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 (ISO 3585), résistance chimique et thermique élevée
Écoulement	Temps d'écoulement certifié, pointe rodée; graduation émaillée inaltérable
Repérage	Code couleur normalisé par volume; marquage du lot et de la classe
Conditionnement	Livrée avec certificat de conformité de lot

Accessoires inclus : Compatible poires et propipettes standard.
Consommables : Verrerie réutilisable (prévoir remplacement casse).
Pré-requis d'installation : Aucune; stockage vertical sur râtelier à pipettes.
Normes / conformité : ISO 648 (pipettes classe A); verre borosilicaté 3.3 ISO 3585.

3. Utilité et champ d'application

Prélèvement volumétrique exact pour la préparation d'étalons, les dilutions et les titrages. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

25. Pelle de prélèvement - 50 mL - polypropylène

Article	25	**Quantité**	1
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Pelle de prélèvement 50 mL en polypropylène, autoclavable, à bord verseur, pour l'échantillonnage de poudres et réactifs.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité	50 mL
Matériau	Polypropylène (PP) blanc, autoclavable
Forme	Cuvette à bord verseur, manche ergonomique
Surface	Lisse, nettoyage facile

Consommables : Sans objet.
Normes / conformité : PP qualité laboratoire.

3. Utilité et champ d'application

Prélèvement de poudres, réactifs et échantillons de minerai broyé. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

26. Thermoplongeur électrique

Article	26	**Quantité**	1
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Thermoplongeur/circulateur d'immersion à régulation, pour le chauffage de bains et de cuves de dissolution.

2. Spécifications techniques détaillées

Puissance de chauffe	1000 à 2000 W
Plage de régulation	20 à 100 °C
Stabilité	± 0,5 °C (selon modèle)
Sécurité	Protection contre la marche à sec
Fixation	Pince de fixation sur bord de cuve
Alimentation	230 V – 50 Hz avec terre

Accessoires inclus : Pince de fixation.
Consommables : Sans objet.
Pré-requis d'installation : Cuve adaptée; 230 V avec terre.
Normes / conformité : CE; IEC 60335/61010 selon type.

3. Utilité et champ d'application

Chauffage de bains et de cuves de dissolution. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

27. Électrodes pH de rechange

Article	27	**Quantité**	1
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Électrode pH combinée de rechange, à connecteur compatible avec le pH-mètre de paillasse, pour le remplacement périodique.

2. Spécifications techniques détaillées

Type	Électrode combinée verre (mesure + référence)
Gamme pH	0 à 14
Température	0 à 80 °C
Électrolyte	Gel ou KCl 3M rechargeable
Connecteur	BNC / DIN (compatible pH-mètre retenu)
Corps	Verre ou époxy résistant

Accessoires inclus : Flacon de stockage KCl 3M.
Consommables : Électrolyte KCl, solutions de nettoyage.
Pré-requis d'installation : Aucune; stockage humide.
Normes / conformité : Compatibilité constructeur.

3. Utilité et champ d'application

Remplacement périodique des électrodes du pH-mètre de paillasse. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

28. Chronomètre laboratoire

Article	28	**Quantité**	1
Catégorie	Préparation / chauffage	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Chronomètre numérique de laboratoire à minuterie et alarme, résistant aux éclaboussures.

2. Spécifications techniques détaillées

Précision	0,01 s
Fonctions	Chronomètre + minuterie compte à rebours, alarme sonore
Affichage	LCD grand format
Protection	Résistant aux éclaboussures
Fixation	Cordon, clip et support magnétique
Alimentation	Pile (incluse)

Accessoires inclus : Cordon, pile.
Consommables : Piles.
Normes / conformité : Qualité laboratoire.

3. Utilité et champ d'application

Chronométrage des titrages, temps de décantation et cinétiques simples. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

29. Fioles jaugées 1000 mL

Article	29	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Fiole jaugée 1000 mL, classe A, en verre borosilicaté 3.3, pour la préparation de solutions et dilutions volumétriques exactes.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité nominale	1000 mL, à un trait de jauge
Classe de précision	Classe A, conforme ISO 1042
Tolérance	± 0,40 mL
Bouchon	Bouchon en polyéthylène (ou verre rodé NS) assorti au col
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 (ISO 3585)
Repérage	Trait de jauge net, graduation émaillée; marquage lot et classe
Conditionnement	Certificat de conformité de lot fourni

Accessoires inclus : Bouchon assorti inclus.
Consommables : Verrerie réutilisable.
Pré-requis d'installation : Aucune; stockage sur étagère.
Normes / conformité : ISO 1042 (fioles classe A); verre 3.3 ISO 3585.

3. Utilité et champ d'application

Préparation de solutions étalons et dilutions volumétriques exactes. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

30. Conductimètre / TDS / salinité de paillasse

Article	30	**Quantité**	1
Catégorie	Mesure électrochimique	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Multiparamètre de paillasse conductivité/TDS/salinité/résistivité, à cellule 4 pôles, pour le contrôle des eaux et solutions de procédé.

2. Spécifications techniques détaillées

Paramètres	Conductivité, TDS, salinité, résistivité, température
Gamme conductivité	0,01 µS/cm à 500 mS/cm
Précision	± 0,5 % de lecture
Cellule	Cellule 4 pôles graphite/platine, ATC intégrée
Étalonnage	Multi-points, reconnaissance automatique des étalons
Sortie	USB / GLP
Alimentation	230 V – 50 Hz

Accessoires inclus : Cellule 4 pôles, statif, étalons de démarrage.
Consommables : Solutions étalons de conductivité.
Pré-requis d'installation : Paillasse; 230 V.

3. Utilité et champ d'application

Contrôle des eaux d'alimentation, éluats et solutions de procédé. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

31. Étuve de séchage ventilée 100–250 L

Article	31	**Quantité**	1
Catégorie	Préparation thermique	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Étuve de séchage à convection forcée (ventilée), à régulation PID, pour le séchage des échantillons de minerai et la détermination d'humidité.

2. Spécifications techniques détaillées

Volume	100 à 250 L
Plage de température	+5 °C au-dessus de l'ambiante à 250-300 °C
Régulation	PID, stabilité ± 0,5 °C
Ventilation	Convection forcée, débit réglable
Clayettes	2 à 3 clayettes inox réglables
Sécurité	Coupure de surchauffe classe 2 (DIN 12880)
Enveloppe	Extérieur acier peint, intérieur inox
Alimentation	230 V – 50 Hz, ≥ 16 A

Accessoires inclus : Clayettes inox supplémentaires.
Consommables : Sans objet.
Pré-requis d'installation : Dégagement mural 10 cm; 230 V 16 A; sol stable.
Normes / conformité : CE; IEC 61010-2-010; DIN 12880.

3. Utilité et champ d'application

Séchage des échantillons de minerai et de la verrerie, déterminations d'humidité. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

32. Pipette graduée 1 mL

Article	32	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Pipette graduée 1 mL, classe AS, en verre borosilicaté 3.3, à écoulement total, graduée sur toute la longueur.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité nominale	1 mL, graduée
Classe de précision	Classe AS (écoulement rapide), conforme ISO 835
Graduation	0,01 mL ; type à écoulement total (zéro en haut)
Tolérance	± 0,006 mL
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 (ISO 3585)
Repérage	Graduations et inscriptions émaillées durables; code couleur

Accessoires inclus : Compatible poires et propipettes standard.
Consommables : Verrerie réutilisable (prévoir remplacement casse).
Pré-requis d'installation : Aucune; stockage vertical sur râtelier à pipettes.
Normes / conformité : ISO 835 (pipettes graduées classe AS); verre 3.3 ISO 3585.

3. Utilité et champ d'application

Prélèvement volumétrique exact pour la préparation d'étalons, les dilutions et les titrages. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

33. Centrifugeuse de paillasse rotor 15/50 mL

Article	33	**Quantité**	1
Catégorie	Préparation échantillons	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Centrifugeuse de paillasse à rotor angulaire pour tubes de 15 et 50 mL, à affichage numérique, pour la séparation des phases.

2. Spécifications techniques détaillées

Rotor	Angulaire 6 à 12 places, adaptateurs 15 et 50 mL
Vitesse maximale	≥ 4500 tr/min
RCF max	≥ 3000 g
Régulation	Écran numérique, minuterie, réglage vitesse/temps
Sécurité	Verrouillage couvercle, détection de déséquilibre
Alimentation	230 V – 50 Hz

Accessoires inclus : Rotor, adaptateurs 15/50 mL.
Consommables : Tubes coniques.
Pré-requis d'installation : Paillasse rigide; 230 V.
Normes / conformité : CE; IEC 61010-2-020.

3. Utilité et champ d'application

Séparation des phases pour analyses de solutions et pulpes. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

34. Support burette avec bases en PolyPropylylène

Article	34	**Quantité**	5
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	

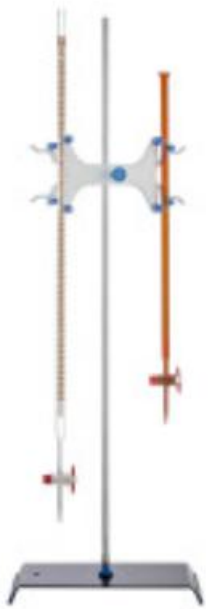


Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Statif de support de burette à base lestée en polypropylène antiacide, avec pince double, pour les titrages volumétriques.

2. Spécifications techniques détaillées

Base	Polypropylène lesté, résistant aux acides
Tige	Inox, 600 à 750 mm
Pince	Pince double burette incluse
Stabilité	Base large anti-basculement

Accessoires inclus : Pince double burette.
Consommables : Sans objet.
Normes / conformité : Qualité laboratoire.

3. Utilité et champ d'application

Maintien des burettes pour titrages volumétriques. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

35. Bain thermostatique 20–100 °C

Article	35	**Quantité**	1
Catégorie	Préparation solutions	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Bain-marie thermostatique numérique à cuve inox, à régulation PID, pour le chauffage régulé d'échantillons et les digestions douces.

2. Spécifications techniques détaillées

Volume de cuve	6 à 14 L, inox
Plage de température	Ambiante +5 à 100 °C
Régulation	PID numérique, stabilité ± 0,2 °C
Sécurité	Protection contre la marche à sec, limiteur de surchauffe
Couvercle	Couvercle pignon inclus
Alimentation	230 V – 50 Hz

Accessoires inclus : Couvercle, portoirs tubes.
Consommables : Eau distillée d'appoint.
Pré-requis d'installation : Paillasse; 230 V.
Normes / conformité : CE; IEC 61010-2-010.

3. Utilité et champ d'application

Chauffage régulé d'échantillons, incubations et digestions douces. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

36. Fioles jaugées 10 mL

Article	36	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Fiole jaugée 10 mL, classe A, en verre borosilicaté 3.3, pour la préparation de solutions et dilutions volumétriques exactes.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité nominale	10 mL, à un trait de jauge
Classe de précision	Classe A, conforme ISO 1042
Tolérance	± 0,025 mL
Bouchon	Bouchon en polyéthylène (ou verre rodé NS) assorti au col
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 (ISO 3585)
Repérage	Trait de jauge net, graduation émaillée; marquage lot et classe
Conditionnement	Certificat de conformité de lot fourni

Accessoires inclus : Bouchon assorti inclus.
Consommables : Verrerie réutilisable.
Pré-requis d'installation : Aucune; stockage sur étagère.
Normes / conformité : ISO 1042 (fioles classe A); verre 3.3 ISO 3585.

3. Utilité et champ d'application

Préparation de solutions étalons et dilutions volumétriques exactes. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

37. Fioles jaugées 500 mL

Article	37	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Fiole jaugée 500 mL, classe A, en verre borosilicaté 3.3, pour la préparation de solutions et dilutions volumétriques exactes.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité nominale	500 mL, à un trait de jauge
Classe de précision	Classe A, conforme ISO 1042
Tolérance	± 0,25 mL
Bouchon	Bouchon en polyéthylène (ou verre rodé NS) assorti au col
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 (ISO 3585)
Repérage	Trait de jauge net, graduation émaillée; marquage lot et classe
Conditionnement	Certificat de conformité de lot fourni

Accessoires inclus : Bouchon assorti inclus.
Consommables : Verrerie réutilisable.
Pré-requis d'installation : Aucune; stockage sur étagère.
Normes / conformité : ISO 1042 (fioles classe A); verre 3.3 ISO 3585.

3. Utilité et champ d'application

Préparation de solutions étalons et dilutions volumétriques exactes. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

38. Poire a propipette en caoutchouc naturel rouge

Article	38	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Poire à pipeter à 3 valves en caoutchouc naturel rouge, pour l'aspiration sécurisée des liquides.

2. Spécifications techniques détaillées

Type	Poire 3 valves (A-aspiration, S-remplissage, E-vidange)
Matériau	Caoutchouc naturel rouge, résistant aux acides dilués
Compatibilité	Pipettes jusqu'à 100 mL

Consommables : Remplacement biennal.
Normes / conformité : Qualité laboratoire.

3. Utilité et champ d'application

Aspiration sécurisée des liquides dans les pipettes. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

39. Bécher 50 mL

Article	39	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Bécher forme basse 50 mL, en verre borosilicaté 3.3, avec bec verseur et graduations, pour préparation, dissolution et chauffage de solutions.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité nominale	50 mL
Dimensions approximatives	Ø 42 × H 60 mm
Forme	Forme basse (Griffin) avec bec verseur
Graduation	Échelle imprimée approximative, zone de marquage dépolie
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 (ISO 3585); tenue au choc thermique jusqu'à 500 °C
Norme	Conforme ISO 3819

Consommables : Verrerie réutilisable.
Normes / conformité : ISO 3819; verre 3.3 ISO 3585.

3. Utilité et champ d'application

Préparation, dissolution, chauffage et transfert de solutions de procédé. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

40. Bécher 250 mL

Article	40	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Bécher forme basse 250 mL, en verre borosilicaté 3.3, avec bec verseur et graduations, pour préparation, dissolution et chauffage de solutions.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité nominale	250 mL
Dimensions approximatives	Ø 70 × H 95 mm
Forme	Forme basse (Griffin) avec bec verseur
Graduation	Échelle imprimée approximative, zone de marquage dépolie
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 (ISO 3585); tenue au choc thermique jusqu'à 500 °C
Norme	Conforme ISO 3819

Consommables : Verrerie réutilisable.
Normes / conformité : ISO 3819; verre 3.3 ISO 3585.

3. Utilité et champ d'application

Préparation, dissolution, chauffage et transfert de solutions de procédé. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

41. Tubes à hémolyse par lot de 100

Article	41	**Quantité**	10
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Tubes à hémolyse 5 mL (lot de 100), à fond rond, pour essais qualitatifs et dilutions en série.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité	5 mL
Dimensions	Ø 12 × 75 mm
Matériau	Verre sodocalcique ou polystyrène
Forme	Fond rond, bords droits
Conditionnement	Lot de 100 unités

Accessoires inclus : Portoirs compatibles recommandés.
Consommables : Consommable.
Normes / conformité : Qualité laboratoire.

3. Utilité et champ d'application

Essais qualitatifs, dilutions en série et tests colorimétriques rapides. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

42. Bain-marie

Article	42	**Quantité**	1
Catégorie	Préparation / chauffage	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Bain-marie de laboratoire à cuve inox, à thermostat, pour le chauffage doux et le maintien en température.

2. Spécifications techniques détaillées

Volume de cuve	4 à 8 L, inox
Plage de température	Ambiante à 100 °C
Régulation	Thermostat analogique ou numérique
Accessoires	Couvercle et anneaux réducteurs
Alimentation	230 V – 50 Hz

Accessoires inclus : Couvercle, anneaux réducteurs.
Consommables : Sans objet.
Pré-requis d'installation : Paillasse; 230 V.
Normes / conformité : CE; IEC 61010.

3. Utilité et champ d'application

Chauffage doux, évaporations lentes et maintien en température. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

43. Analyseur carbone-soufre

Article	43	**Quantité**	1
Catégorie	Mesure / analyse	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Analyseur de carbone et de soufre par combustion et détection infrarouge, pour la détermination du C et du S totaux dans les minerais et concentrés Cu-Co.

2. Spécifications techniques détaillées

Principe	Combustion (four à induction ou à résistance) + détection infrarouge non dispersive
Gamme carbone	0,001 à 6 % (selon prise d'essai)
Gamme soufre	0,001 à 2 %
Température du four	≥ 1350 °C
Balance	Balance de pesée intégrée ou raccordée
Détection	Cellules IR C et S; correction automatique
Logiciel	PC avec courbes d'étalonnage et QA/QC
Utilités	Alimentation en oxygène (≥ 99,5 %) requise; 230 V dédiée

Accessoires inclus : Creusets céramique, fondants (tungstène/fer), kit de maintenance.
Consommables : Creusets, fondants, oxygène pur, filtres, réactifs d'absorption.
Pré-requis d'installation : Bouteille O2 + détendeur, extraction, 230 V dédiée, paillasse renforcée.
Normes / conformité : ISO 15350/15349 (adaptables minerais); CE.

3. Utilité et champ d'application

Détermination du carbone et du soufre totaux dans minerais et concentrés Cu-Co. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

44. Creusets porcelaine et couvercle porcelaine

Article	44	**Quantité**	2
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Creuset en porcelaine forme moyenne avec couvercle assorti, pour calcination, pertes au feu et gravimétrie.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité	25 à 40 mL
Matériau	Porcelaine dure émaillée (int./ext.)
Tenue thermique	Jusqu'à 1150 °C
Accessoire	Couvercle assorti inclus
Norme	DIN 12904

Accessoires inclus : Couvercle inclus.
Consommables : Consommable (casse/usure).
Normes / conformité : Porcelaine dure; DIN 12904.

3. Utilité et champ d'application

Calcination, détermination des pertes au feu et gravimétrie. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

45. Densimètre / hydromètre

Article	45	**Quantité**	2
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Jeu de densimètres (aréomètres) en verre avec éprouvette de mesure, pour la détermination de la densité des pulpes et solutions de procédé.

2. Spécifications techniques détaillées

Gammes	1,000-1,500 et 1,500-2,000 g/mL (solutions de lixiviation)
Graduation	0,001 g/mL
Matériau	Verre lesté avec échelle interne
Accessoire	Éprouvette haute 250-500 mL recommandée
Normes	ISO 649 / DIN 12791

Accessoires inclus : Éprouvette de mesure.
Consommables : Sans objet.
Normes / conformité : ISO 649; DIN 12791.

3. Utilité et champ d'application

Mesure de densité des pulpes, électrolytes et solutions de procédé. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

46. Distillateur d’eau

Article	46	**Quantité**	1
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d’équipement.

1. Description générale

Distillateur d'eau électrique à cuve et condenseur inox, pour la production d'eau distillée destinée à la préparation de solutions et au rinçage.

2. Spécifications techniques détaillées

Débit	4 à 8 L/h
Matériau	Cuve et condenseur inox 304 (ou verre)
Qualité du distillat	Conductivité ≤ 2 µS/cm
Sécurité	Coupure automatique en cas de manque d'eau
Puissance	3 à 6 kW
Alimentation	230 V – 50 Hz forte puissance

Accessoires inclus : Réservoir de stockage recommandé, kit de raccordement.
Consommables : Détartrant (acide citrique).
Pré-requis d’installation : Arrivée d'eau + évacuation, 230 V forte puissance, ventilation.
Normes / conformité : CE; IEC 61010.

3. Utilité et champ d’application

Production d'eau distillée pour préparation de solutions et rinçage. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

47. Fiole Büchner + entonnoir

Article	47	**Quantité**	3
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Ensemble de filtration sous vide : fiole à vide 1000 mL en verre 3.3 et entonnoir Büchner en porcelaine, pour la filtration des pulpes et précipités.

2. Spécifications techniques détaillées

Fiole	Fiole à vide 1000 mL, verre borosilicaté 3.3, olive latérale
Entonnoir	Büchner porcelaine Ø 90-110 mm, plaque perforée
Joint	Joint conique caoutchouc pour montage étanche
Papier filtre	Compatible Ø 90/110 mm
Normes	ISO 6556 (fiole)

Accessoires inclus : Joint conique, olive.
Consommables : Papiers filtres Ø 90/110 mm.
Pré-requis d'installation : Source de vide (pompe ou trompe à eau) requise.
Normes / conformité : ISO 6556; porcelaine DIN.

3. Utilité et champ d'application

Filtration sous vide des pulpes et précipités. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

48. XRF de paillasse

Article	48	**Quantité**	1
Catégorie	Mobilier / aménagement	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Spectromètre XRF de paillasse à dispersion d'énergie (EDXRF), pour l'analyse élémentaire rapide et non destructive des minerais, concentrés et résidus.

2. Spécifications techniques détaillées

Principe	Fluorescence X à dispersion d'énergie (EDXRF)
Tube à rayons X	Anode Rh ou Ag, puissance ≥ 4 W
Détecteur	Détecteur SDD haute résolution
Gamme d'éléments	Du magnésium (Mg) à l'uranium (U)
Éléments cibles	Cu, Co, Fe, Mn, Zn, Ni et éléments majeurs/traces
Chambre échantillon	Ø ≥ 90 mm; passeur multi-positions optionnel
Logiciel	Quantification sans étalon + courbes matricielles Cu-Co; PC inclus
Alimentation	230 V – 50 Hz stabilisé (onduleur)

Accessoires inclus : Coupelles échantillons, films Mylar/PP, étalons de vérification, PC + logiciel.
Consommables : Coupelles, films, matériaux de référence certifiés (CRM) Cu-Co.
Pré-requis d'installation : Paillasse stable, 230 V stabilisé, local à accès contrôlé (source RX), formation radioprotection.
Normes / conformité : CE; radioprotection: autorisation de détention de source RX (réglementation RDC — CNPRI); IEC 61010.

3. Utilité et champ d'application

Analyse élémentaire rapide non destructive des minerais, concentrés et résidus (Cu, Co, Fe, Mn, Zn, Ni). Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

49. Erlenmeyer 500 mL

Article	112 — Verrerie et petits matériels	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	Duran/DWK, Simax, Witeg, Isolab ou équivalent



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Fiole Erlenmeyer col étroit 500 mL, en verre borosilicaté 3.3, graduée, pour titrage, agitation et chauffage.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité nominale	500 mL
Dimensions approximatives	Ø 105 × H 175 mm, col Ø 34 mm
Col	Col étroit, bord renforcé (compatible bouchon caoutchouc/verre)
Graduation	Échelle approximative imprimée, zone de marquage dépolie
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 (ISO 3585)
Norme	Conforme ISO 1773

Consommables : Verrerie réutilisable.
Normes / conformité : ISO 1773; verre 3.3 ISO 3585.

3. Utilité et champ d'application

Titrage, agitation manuelle, chauffage à reflux léger, stockage temporaire. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

50. Erlenmeyer 1000 mL

Article	50	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	

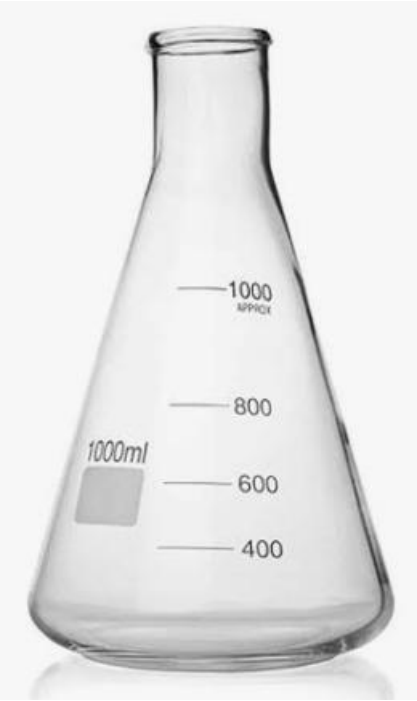


Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Fiole Erlenmeyer col étroit 1000 mL, en verre borosilicaté 3.3, graduée, pour titrage, agitation et chauffage.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité nominale	1000 mL
Dimensions approximatives	Ø 131 × H 220 mm, col Ø 42 mm
Col	Col étroit, bord renforcé (compatible bouchon caoutchouc/verre)
Graduation	Échelle approximative imprimée, zone de marquage dépolie
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 (ISO 3585)
Norme	Conforme ISO 1773

Consommables : Verrerie réutilisable.
Normes / conformité : ISO 1773; verre 3.3 ISO 3585.

3. Utilité et champ d'application

Titrage, agitation manuelle, chauffage à reflux léger, stockage temporaire. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

51. Agitateur mécanique vertical

Article	51	**Quantité**	1
Catégorie	Préparation / chauffage	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Agitateur mécanique à tige verticale, à moteur régulé, pour l'agitation de pulpes denses et les essais de lixiviation en bécher.

2. Spécifications techniques détaillées

Vitesse	50 à 2000 tr/min, régulation électronique
Couple / viscosité	Jusqu'à ≈ 10 000 mPa·s
Mandrin	Serrage Ø 0,5 à 10 mm
Tige	Hélice ou pale inox incluse
Montage	Sur statif support (fourni)
Alimentation	230 V – 50 Hz

Accessoires inclus : Tige d'agitation inox, statif support, noix.
Consommables : Tiges/hélices de rechange.
Pré-requis d'installation : Statif stable; 230 V.
Normes / conformité : CE; IEC 61010.

3. Utilité et champ d'application

Agitation de pulpes denses et essais de lixiviation en bécher. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

52. Dessiccateur

Article	52	**Quantité**	2
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Dessiccateur en verre avec plaque en porcelaine, pour le refroidissement et la conservation au sec des creusets et échantillons.

2. Spécifications techniques détaillées

Diamètre	Ø intérieur ≈ 250 mm
Couvercle	À bouton (ou à robinet pour mise sous vide)
Rodage	Rodage graissé pour étanchéité
Plaque	Plaque porcelaine perforée incluse
Dessiccant	À charger de gel de silice avec indicateur
Norme	DIN 12491

Accessoires inclus : Plaque porcelaine incluse.
Consommables : Gel de silice avec indicateur.
Normes / conformité : Verre 3.3; DIN 12491.

3. Utilité et champ d'application

Refroidissement et conservation au sec des creusets et échantillons. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

53. Bécher 500 mL

Article	53	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Bécher forme basse 500 mL, en verre borosilicaté 3.3, avec bec verseur et graduations, pour préparation, dissolution et chauffage de solutions.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité nominale	500 mL
Dimensions approximatives	Ø 85 × H 120 mm
Forme	Forme basse (Griffin) avec bec verseur
Graduation	Échelle imprimée approximative, zone de marquage dépolie
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 (ISO 3585); tenue au choc thermique jusqu'à 500 °C
Norme	Conforme ISO 3819

Consommables : Verrerie réutilisable.
Normes / conformité : ISO 3819; verre 3.3 ISO 3585.

3. Utilité et champ d'application

Préparation, dissolution, chauffage et transfert de solutions de procédé. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

54. fiole à vide 500 mL

Article	54	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Fiole à vide 500 mL en verre borosilicaté 3.3 à paroi épaisse, avec olive latérale, pour la filtration sous vide de petits volumes.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité	500 mL
Paroi	Verre borosilicaté 3.3 épais (résiste au vide)
Olive	Olive latérale verre ou PP pour tube à vide
Norme	ISO 6556

Consommables : Verrerie réutilisable.
Pré-requis d'installation : Source de vide requise.
Normes / conformité : ISO 6556; verre 3.3.

3. Utilité et champ d'application

Filtration sous vide de petits volumes. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

55. EDTA disodique

Article	55	**Quantité**	2
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

EDTA disodique dihydraté de qualité analytique, pour les titrages complexométriques du cuivre, cobalt, calcium et magnésium.

2. Spécifications techniques détaillées

Formule	Na2EDTA·2H2O (sel disodique de l'acide éthylènediaminetétraacétique)
Qualité	Analytique (ACS / Ph. Eur.)
Pureté	≥ 99 %
Conditionnement	Flacon 500 g à 1 kg
Documentation	Certificat d'analyse + FDS fournis

Consommables : Réactif; réassort annuel.
Pré-requis d'installation : Stockage sec, armoire à réactifs.
Normes / conformité : ACS / Reag. Ph. Eur.; FDS fournie.

3. Utilité et champ d'application

Titrages complexométriques du cuivre, cobalt, calcium et magnésium. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

56. Pipette jaugée 50 mL

Article	56	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Pipette jaugée à un trait de 50 mL, classe A, en verre borosilicaté 3.3, destinée au prélèvement volumétrique de haute précision.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité nominale	50 mL, à un trait de jauge
Classe de précision	Classe A (haute exactitude), conforme ISO 648
Tolérance	± 0,050 mL
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 (ISO 3585), résistance chimique et thermique élevée
Écoulement	Temps d'écoulement certifié, pointe rodée; graduation émaillée inaltérable
Repérage	Code couleur normalisé par volume; marquage du lot et de la classe
Conditionnement	Livrée avec certificat de conformité de lot

Accessoires inclus : Compatible poires et propipettes standard.
Consommables : Verrerie réutilisable (prévoir remplacement casse).
Pré-requis d'installation : Aucune; stockage vertical sur râtelier à pipettes.
Normes / conformité : ISO 648 (pipettes classe A); verre borosilicaté 3.3 ISO 3585.

3. Utilité et champ d'application

Prélèvement volumétrique exact pour la préparation d'étalons, les dilutions et les titrages. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

57. Ballon fond rond 250 mL

Article	57	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Ballon à fond rond 250 mL, en verre borosilicaté 3.3, à col rodé normalisé, pour distillation et chauffage à reflux.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité nominale	250 mL
Dimensions approximatives	Ø 85 mm, col NS 29/32
Rodage	Rodage normalisé NS 29/32 (assemblage étanche des montages)
Paroi	Épaisseur uniforme adaptée au chauffage direct (chauffe-ballon/bain)
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 (ISO 3585)
Norme	Conforme ISO 4797

Consommables : Verrerie réutilisable.
Pré-requis d'installation : Aucune; utiliser avec chauffe-ballon ou bain, jamais à sec sur flamme.
Normes / conformité : ISO 4797; verre 3.3 ISO 3585.

3. Utilité et champ d'application

Distillation, chauffage à reflux, réactions sous agitation. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

58. Ballon fond rond 1000 mL

Article	58	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Ballon à fond rond 1000 mL, en verre borosilicaté 3.3, à col rodé normalisé, pour distillation et chauffage à reflux.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité nominale	1000 mL
Dimensions approximatives	Ø 131 mm, col NS 29/32
Rodage	Rodage normalisé NS 29/32 (assemblage étanche des montages)
Paroi	Épaisseur uniforme adaptée au chauffage direct (chauffe-ballon/bain)
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 (ISO 3585)
Norme	Conforme ISO 4797

Consommables : Verrerie réutilisable.
Pré-requis d'installation : Aucune; utiliser avec chauffe-ballon ou bain, jamais à sec sur flamme.
Normes / conformité : ISO 4797; verre 3.3 ISO 3585.

3. Utilité et champ d'application

Distillation, chauffage à reflux, réactions sous agitation. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

59. Solution étalon 1413 µS/cm

Article	59	**Quantité**	1
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Solution étalon de conductivité 1413 µS/cm (KCl 0,01 M), traçable, pour l'étalonnage des conductimètres.

2. Spécifications techniques détaillées

Valeur	1413 µS/cm à 25 °C (KCl 0,01 M)
Conditionnement	Flacon 500 mL
Traçabilité	Traçable NIST / ISO 17034
Péremption	12 à 24 mois

Consommables : Consommable (péremption).
Pré-requis d'installation : Stockage à l'abri de la lumière.
Normes / conformité : Traçabilité NIST / ISO 17034.

3. Utilité et champ d'application

Étalonnage des conductimètres de paillasse et portables. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

60. Sorbonne chimique 1500 mm

Article	60	**Quantité**	1
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Sorbonne de laboratoire de 1500 mm à extraction, conforme EN 14175, pour la manipulation en sécurité des acides concentrés, digestions et évaporations.

2. Spécifications techniques détaillées

Largeur	1500 mm (largeur utile ≈ 1200 mm)
Structure	Acier revêtu époxy anticorrosion / stratifié compact
Guillotine	Façade en verre feuilleté de sécurité, contrepoids
Plan de travail	Céramique ou grès antiacide
Vitesse frontale	0,4 à 0,6 m/s (guillotine à hauteur de travail)
Ventilation	Ventilateur d'extraction anticorrosion (PPs) + gaine + rejet toiture
Équipements	Éclairage, robinetterie eau, prises électriques étanches, vidange
Norme	EN 14175 (parties 2 et 3); CE

Accessoires inclus : Ventilateur + gaines + chapeau de toiture, robinetterie, siphon antiacide.
Consommables : Filtres (si version à recirculation).
Pré-requis d'installation : Percement toiture/mur pour extraction, 230 V, arrivée/évacuation d'eau, dalle stable.
Normes / conformité : EN 14175 (parties 2/3); CE; IEC 61010.

3. Utilité et champ d'application

Manipulations d'acides concentrés, digestions et évaporations en sécurité. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

61. Propipettes

Article	240 — Verrerie et petits matériels	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	Brand, VWR, Isolab ou équivalent



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Pipeteur manuel à molette pour pipettes graduées et jaugées, alternative sécurisée aux poires en caoutchouc.

2. Spécifications techniques détaillées

Compatibilité	Pipettes 0,1 à 100 mL
Mécanisme	Molette de précision + vidange rapide
Corps	Polypropylène (PP) léger
Filtre	Filtre à membrane de protection

Consommables : Remplacement selon usure.
Normes / conformité : Qualité laboratoire.

3. Utilité et champ d'application

Pipetage précis et sécurisé. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

62. Éprouvettes graduées

Article	62	**Quantité**	10
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Éprouvettes graduées en verre borosilicaté 3.3, à base hexagonale et bec verseur, pour la mesure rapide de volumes.

2. Spécifications techniques détaillées

Assortiment	100 / 250 / 500 mL
Classe	Classe A ou B, conforme ISO 4788
Base	Base hexagonale stable, bec verseur
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 (ISO 3585)
Graduation	Échelle imprimée durable

Consommables : Verrerie réutilisable.
Normes / conformité : ISO 4788; verre 3.3.

3. Utilité et champ d'application

Mesure rapide de volumes pour les préparations. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

63. Réfractomètre portable

Article	209 — Équipements principaux	**Quantité**	1
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	Atago (PAL), Hanna, Kern ou équivalent



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Réfractomètre numérique portable étanche, à compensation automatique de température, pour le contrôle rapide de la concentration des solutions.

2. Spécifications techniques détaillées

Indice de réfraction	1,3330 à 1,5318 nD
Échelle Brix	0 à 95 %
Résolution	0,0001 nD / 0,1 % Brix
Compensation	Automatique de température (ATC)
Protection	Étanche IP65
Étalonnage	À l'eau distillée, une touche
Alimentation	Piles

Accessoires inclus : Pipettes d'échantillonnage, chiffon.
Consommables : Piles.
Normes / conformité : CE.

3. Utilité et champ d'application

Contrôle rapide de concentrations de solutions (réactifs, électrolytes). Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

64. Multimètre

Article	283 — Équipements principaux	**Quantité**	1
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	Fluke (115/117), Kyoritsu, UNI-T ou équivalent



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Multimètre numérique TRMS de catégorie CAT III, pour les contrôles électriques des équipements et des cellules d'électrolyse pédagogiques.

2. Spécifications techniques détaillées

Type	Numérique True RMS, 6000 points
Fonctions	V AC/DC, courant, résistance, continuité sonore, capacité, fréquence, température (thermocouple K)
Sécurité	CAT III 600 V, conforme IEC 61010
Afficheur	LCD rétroéclairé
Accessoires	Cordons silicone, sonde K, housse

Accessoires inclus : Cordons, sonde K, housse.
Consommables : Piles, fusibles.
Normes / conformité : CE; IEC 61010 CAT III.

3. Utilité et champ d'application

Contrôles électriques des équipements et cellules d'électrolyse pédagogiques. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

65. Extincteur CO_2

Article	65	Quantité	1
Catégorie	Sécurité / déchets	Fabricants/ Modèle	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Extincteur au CO2 de 5 kg, pour les feux d'origine électrique et de solvants, certifié EN 3.

2. Spécifications techniques détaillées

Agent	Dioxyde de carbone (CO2)
Capacité	5 kg
Classes de feu	Classe B et feux électriques
Corps	Acier, tromblon isolé anti-gel
Certification	EN 3-7; marquage CE
Maintenance	Contrôle annuel obligatoire

Accessoires inclus : Support mural, panneau de signalisation.
Consommables : Recharge/contrôle annuel.
Pré-requis d'installation : Fixation murale près des issues.
Normes / conformité : EN 3-7; CE; contrôle annuel.

3. Utilité et champ d'application

Sécurité incendie du laboratoire (feux électriques et solvants). Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

66. Valet de liège pour ballons à fond rond

Article	66	**Quantité**	5
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Valet (support annulaire) en liège aggloméré, pour poser de façon stable les ballons à fond rond sur la paillasse.

2. Spécifications techniques détaillées

Matériau	Liège aggloméré
Diamètre intérieur	Ø 80 à 110 mm
Compatibilité	Ballons 250 à 1000 mL

Consommables : Sans objet.
Normes / conformité : Qualité laboratoire.

3. Utilité et champ d'application

Pose stable des ballons à fond rond sur paillasse. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

67. Entonnoirs avec filtres verre fritté,

Article	133 — Verrerie et petits matériels	**Quantité**	5
Catégorie	Verrerie / petit matériel	**Fabricants**	Duran/DWK, Simax, Witeg ou équivalent



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Entonnoir filtrant à verre fritté, en verre borosilicaté 3.3, pour la filtration fine des précipités en gravimétrie.

2. Spécifications techniques détaillées

Capacité	50 à 125 mL
Porosité	P3-P4 (16 à 40 µm)
Matériau	Verre borosilicaté 3.3 avec disque fritté
Montage	Rodage ou olive pour filtration sous vide
Norme	ISO 4793

Consommables : Nettoyage acide périodique.
Pré-requis d'installation : Source de vide requise.
Normes / conformité : ISO 4793 (porosité); verre 3.3.

3. Utilité et champ d'application

Filtration fine des précipités pour gravimétrie. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

68. Broyeur laboratoire

Article	68	**Quantité**	1
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Broyeur de laboratoire pour minerais (broyeur à disques vibrant ou planétaire à billes), pour la pulvérisation des échantillons avant analyse.

2. Spécifications techniques détaillées

Type	Broyeur à disques vibrant ou planétaire à billes
Bol de broyage	Acier trempé / carbure de tungstène, 100 à 250 mL
Finesse finale	≤ 75 µm (selon matériau)
Régulation	Minuterie, réglage de la fréquence/vitesse
Sécurité	Capot de sécurité verrouillé
Alimentation	230 V (ou triphasé selon modèle)

Accessoires inclus : Bols + billes/disques, outils.
Consommables : Bols et corps broyants (usure).
Pré-requis d'installation : Dalle stable, 230 V (ou triphasé), extraction de poussières.
Normes / conformité : CE; IEC 61010; extraction des poussières recommandée.

3. Utilité et champ d'application

Pulvérisation des échantillons de minerai avant analyse chimique et XRF. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

69. Osmoseur eau déminéralisée

Article	69	**Quantité**	1
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Système d'osmose inverse de laboratoire, avec préfiltration et membrane, pour la production d'eau déminéralisée destinée au rinçage et aux préparations courantes.

2. Spécifications techniques détaillées

Débit	10 à 20 L/h
Préfiltration	Filtres à sédiments + charbon actif
Membrane	Osmose inverse (RO), résine de finition optionnelle
Qualité de sortie	Conductivité ≤ 10 µS/cm
Réservoir	Réservoir de stockage inclus
Alimentation	Eau de ville ≥ 2 bar; 230 V – 50 Hz

Accessoires inclus : Réservoir, jeu de préfiltres initial.
Consommables : Préfiltres (6 mois), membrane (2 ans), résine.
Pré-requis d'installation : Arrivée d'eau ≥ 2 bar, évacuation du concentrat, 230 V.
Normes / conformité : CE.

3. Utilité et champ d'application

Production d'eau déminéralisée pour rinçage et préparations courantes. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

70. Standards métalliques Cu/Co/Fe/Mn/Zn/Ni

Article	273 — Équipements principaux	**Quantité**	1
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	Merck Certipur, SCP Science, Inorganic Ventures, CPAchem ou équivalent



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Jeu de solutions étalons mono-élémentaires (Cu, Co, Fe, Mn, Zn, Ni) à 1000 mg/L, traçables, pour l'étalonnage des méthodes et le contrôle qualité.

2. Spécifications techniques détaillées

Éléments	Cu, Co, Fe, Mn, Zn, Ni (6 solutions)
Concentration	1000 mg/L chacun
Matrice	HNO3 2 à 5 %
Conditionnement	Flacons 100 à 500 mL
Traçabilité	ISO 17034 / traçables NIST; certificats + FDS

Consommables : Consommable (péremption 1-2 ans).
Pré-requis d'installation : Stockage frais/réfrigéré selon certificat.
Normes / conformité : ISO 17034; traçabilité NIST; FDS fournies.

3. Utilité et champ d'application

Étalonnage des méthodes spectrophotométriques et contrôles qualité. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.

71. Neutralisant acide/base

Article	281 — Équipements principaux	**Quantité**	1
Catégorie	Autres équipements	**Fabricants**	3M, Newpig, Prevor (Trivorex), Honeywell ou équivalent



Illustration schématique — représentation indicative du type d'équipement.

1. Description générale

Kit absorbant et neutralisant pour déversements acides et bases, avec indicateur coloré, pour le traitement sécurisé des déversements de réactifs.

2. Spécifications techniques détaillées

Type	Granulés/poudre neutralisants avec indicateur de pH coloré
Capacité	Seau 2 à 5 kg
Compatibilité	Acides forts et bases
Accessoires	Pelle et sachets d'élimination inclus
Documentation	FDS fournie

Accessoires inclus : Pelle, sachets déchets.
Consommables : Consommable (à remplacer après usage).
Pré-requis d'installation : Stockage accessible près des postes acides.
Normes / conformité : FDS fournie; compatibilité acides forts et bases.

3. Utilité et champ d'application

Traitement sécurisé des déversements de réactifs au laboratoire. Laboratoire de contrôle chimique cuivre-cobalt, hydrométallurgie (lixiviation, extraction par solvant et électrolyse), analyse des eaux et des solutions de procédé, contrôle qualité des minerais et concentrés, enseignement technique minier.