APERÇU GRATUIT — CHAPITRE 1

Préparation des minerais

3e année de l’option Mines et géologie (ancienne 5e des humanités techniques) · 3 période(s) de 50 min par semaine

Fiches de préparation prêtes à l’emploi. Le guide, toutes les fiches (Word modifiable) et le programme complet de l’option sont sur manuels-scolaires-rdc.com, espace Programme national.

École :	**Classe :** 3e année Mines et géologie	**Date :** ...../...../20.....
Cours : Préparation des minerais	**Semaine prévue :** S1 (1 sept. – 5 sept.)	**Durée :** 2 × 50 min

Fiche n° 1 — Leçon 1.1 : Rôle du concassage dans le traitement des minerais

OBJECTIF OPÉRATIONNEL

À la fin de la leçon, l'élève sera capable d'expliquer pourquoi le minerai brut doit être concassé avant toute autre étape.

CONTENU (MATIÈRE)

- Le minerai extrait de la mine arrive à l'usine en blocs de tailles très variées, parfois très volumineux.
- Le concassage réduit la taille de ces blocs à une taille transportable et traitable par les étapes suivantes.
- Le concassage se fait généralement en plusieurs étages, du plus gros (primaire) au plus fin (tertiaire).
- Un minerai mal concassé bloque ou endommage les équipements situés en aval, comme les broyeurs ou les convoyeurs.
- Le concassage ne libère pas encore finement les minéraux utiles ; il prépare seulement le broyage qui suit.

MATÉRIEL DIDACTIQUE · RÉFÉRENCES

Tableau noir, craie, cahier de l'élève, Calculatrice, Échantillons de minerai de granulométries différentes (blocs, graviers, sables, poudre), Tamis de mailles différentes pour simuler le criblage

Réf. : Programme de référence Manuels-RDC, option Mines et géologie ; manuel de l’élève.

Étape · durée	Activités (enseignant ↔ élèves)
Mise en route **5 min**	Montrez une photo de bloc de minerai brut et demandez comment, selon les élèves, on pourrait le réduire en morceaux transportables.
Découverte **45 min**	Expliquez le rôle du concassage, ses étages successifs, et la différence avec le broyage qui suit.
Application **40 min**	Faites classer, par ordre de taille décroissante, une série de photos de minerai aux différentes étapes du concassage.
Synthèse **10 min**	Faites reformuler, en une phrase, le rôle du concassage par rapport au broyage.

SYNTHÈSE · TRACE ÉCRITE

Le concassage réduit les gros blocs de minerai brut à une taille transportable, en plusieurs étages (primaire, secondaire, tertiaire). Il prépare le broyage qui suit, mais ne libère pas encore finement les minéraux utiles.

ÉVALUATION

Pourquoi le minerai est-il concassé en plusieurs étages plutôt qu'en une seule fois ? (Réponse : pour réduire progressivement la taille sans endommager les équipements, du plus gros au plus fin.)

OBSERVATIONS · AUTO-ÉVALUATION DE L’ENSEIGNANT

.....

École :	**Classe :** 3e année Mines et géologie	**Date :** ...../...../20.....
Cours : Préparation des minerais	**Semaine prévue :** S2 (7 sept. – 12 sept.)	**Durée :** 3 × 50 min

Fiche n° 2 — Leçon 1.2 : Les concasseurs à mâchoires

OBJECTIF OPÉRATIONNEL

À la fin de la leçon, l'élève sera capable de décrire le principe de fonctionnement d'un concasseur à mâchoires.

CONTENU (MATIÈRE)

- Le concasseur à mâchoires écrase le minerai entre une mâchoire fixe et une mâchoire mobile qui se rapproche périodiquement.
- Il est souvent utilisé en concassage primaire, pour les plus gros blocs sortant de la mine.
- L'écartement en sortie des mâchoires (la fente de décharge) fixe la taille maximale des morceaux obtenus.
- Ce concasseur est robuste et adapté aux roches dures, mais produit des morceaux de forme assez irrégulière.
- Un bourrage du concasseur, dû à un bloc trop gros ou à un corps étranger, oblige à l'arrêter et à le dégager.

MATÉRIEL DIDACTIQUE · RÉFÉRENCES

Tableau noir, craie, cahier de l'élève, Calculatrice, Échantillons de minerai de granulométries différentes (blocs, graviers, sables, poudre), Tamis de mailles différentes pour simuler le criblage

Réf. : Programme de référence Manuels-RDC, option Mines et géologie ; manuel de l'élève.

Étape · durée	Activités (enseignant ↔ élèves)
Mise en route **10 min**	Montrez un schéma de concasseur à mâchoires et demandez aux élèves ce qu'ils observent comme mouvement.
Découverte **55 min**	Expliquez le principe de l'écrasement entre mâchoire fixe et mobile, le réglage de la fente de décharge, et les usages typiques.
Application **45 min**	Faites calculer la taille maximale attendue en sortie pour une fente de décharge donnée, à partir d'un exemple simple.
Synthèse **10 min**	Faites expliquer la conduite à tenir en cas de bourrage du concasseur.

SYNTHÈSE · TRACE ÉCRITE

Le concasseur à mâchoires écrase le minerai entre une mâchoire fixe et une mâchoire mobile. L'écartement de sortie (fente de décharge) fixe la taille maximale obtenue. Il est utilisé en concassage primaire pour les roches dures, en gros blocs.

ÉVALUATION

Que fixe l'écartement de la fente de décharge d'un concasseur à mâchoires ? (Réponse : la taille maximale des morceaux obtenus en sortie.)

OBSERVATIONS · AUTO-ÉVALUATION DE L'ENSEIGNANT

.....

École :	**Classe :** 3e année Mines et géologie	**Date :** ...../...../20.....
Cours : Préparation des minerais	**Semaine prévue :** S3 (14 sept. – 19 sept.)	**Durée :** 3 × 50 min

Fiche n° 3 — Leçon 1.3 : Les concasseurs giratoires et à percussion

OBJECTIF OPÉRATIONNEL

À la fin de la leçon, l'élève sera capable de distinguer le principe d'un concasseur giratoire de celui d'un concasseur à percussion.

CONTENU (MATIÈRE)

- Le concasseur giratoire écrase le minerai entre une tête conique en rotation excentrée et une paroi fixe, en continu.
- Il traite des débits plus importants que le concasseur à mâchoires et s'utilise souvent en concassage secondaire.
- Le concasseur à percussion brise la roche par impacts répétés de marteaux ou de barres mobiles, plutôt que par écrasement.
- Le concasseur à percussion convient bien aux roches moins abrasives et donne des formes de grains plus régulières.
- Le choix entre giratoire et percussion dépend de la dureté et de l'abrasivité du minerai à traiter.

MATÉRIEL DIDACTIQUE · RÉFÉRENCES

Tableau noir, craie, cahier de l'élève, Calculatrice, Échantillons de minerai de granulométries différentes (blocs, graviers, sables, poudre), Tamis de mailles différentes pour simuler le criblage

Réf. : Programme de référence Manuels-RDC, option Mines et géologie ; manuel de l’élève.

Étape · durée	Activités (enseignant ↔ élèves)
Mise en route **5 min**	Rappelez le principe du concasseur à mâchoires et demandez comment un fonctionnement continu pourrait être obtenu.
Découverte **55 min**	Expliquez le principe du concasseur giratoire (écrasement continu) et du concasseur à percussion (impacts), et leurs usages typiques.
Application **45 min**	Faites associer, sur une fiche, chaque type de concasseur (mâchoires, giratoire, percussion) à une situation de roche adaptée.
Synthèse **10 min**	Faites expliquer pourquoi un concasseur à percussion convient mal à une roche très abrasive.

SYNTHÈSE · TRACE ÉCRITE

Le concasseur giratoire écrase en continu entre une tête conique excentrée et une paroi fixe, pour de gros débits. Le concasseur à percussion brise la roche par impacts de marteaux, pour des roches moins abrasives. Le choix dépend de la dureté et de l'abrasivité du minerai.

ÉVALUATION

Pourquoi un concasseur à percussion n'est-il pas recommandé pour une roche très abrasive ? (Réponse : les pièces d'impact (marteaux) s'useraient trop rapidement.)

OBSERVATIONS · AUTO-ÉVALUATION DE L’ENSEIGNANT

.....

École :	**Classe :** 3e année Mines et géologie	**Date :** ...../...../20.....
Cours : Préparation des minerais	**Semaine prévue :** S4 (21 sept. – 26 sept.)	**Durée :** 3 × 50 min

Fiche n° 4 — Leçon 1.4 : Circuit et étages de concassage

OBJECTIF OPÉRATIONNEL

À la fin de la leçon, l'élève sera capable de décrire l'enchaînement complet d'un circuit de concassage.

CONTENU (MATIÈRE)

- Un circuit de concassage enchaîne plusieurs étages : primaire, secondaire, parfois tertiaire, séparés par des cribles.
- Les cribles entre les étages renvoient les morceaux trop gros vers un nouveau passage et laissent passer les morceaux assez petits.
- Les convoyeurs à bande transportent le minerai entre les différents équipements du circuit.
- Un stock tampon entre le concassage et le broyage permet d'absorber les variations de débit entre les deux étapes.
- Le produit final du circuit de concassage est une granulométrie assez fine pour alimenter correctement le broyage.

MATÉRIEL DIDACTIQUE · RÉFÉRENCES

Tableau noir, craie, cahier de l'élève, Calculatrice, Échantillons de minerai de granulométries différentes (blocs, graviers, sables, poudre), Tamis de mailles différentes pour simuler le criblage

Réf. : Programme de référence Manuels-RDC, option Mines et géologie ; manuel de l'élève.

Étape · durée	Activités (enseignant ↔ élèves)
Mise en route **10 min**	Montrez le schéma mural du circuit complet et demandez aux élèves de repérer les différents équipements déjà vus.
Découverte **55 min**	Expliquez l'enchaînement des étages, le rôle des cribles intermédiaires, des convoyeurs et du stock tampon.
Application **45 min**	Faites reconstituer, à partir d'étiquettes mélangées, l'ordre correct d'un circuit de concassage complet.
Synthèse **10 min**	Faites expliquer l'utilité d'un stock tampon entre concassage et broyage.

SYNTHÈSE · TRACE ÉCRITE

Un circuit de concassage enchaîne plusieurs étages séparés par des cribles, reliés par des convoyeurs, avec un stock tampon avant le broyage. Le produit final a une granulométrie assez fine pour alimenter correctement le broyage.

ÉVALUATION

Quel équipement, placé entre deux étages de concassage, renvoie les morceaux trop gros vers un nouveau passage ? (Réponse : le crible.)

OBSERVATIONS · AUTO-ÉVALUATION DE L'ENSEIGNANT

.....